# Approved For Release 2003/10/16: CIA-RDP80-00926A004100160001-0 u.S. Officials Only

CONFIDENTIAL

SECURITY INFORMATION

| CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY INFORMATION REPORT  COUNTRY Germany (Western Zones)  SUBJECT The Convention of the Association of German Physics Societies Karlsruhe, Sept 19-23, 1951  PLACE ACQUIRED 25X1A 25X1A   | 25X1A                         |
|--|-------------------------------|
| SUBJECT The Convention of the Association of German Physics Societies Karlsruhe, Sept 19-23, 1951  PLACE ACQUIRED 25X1A 25X1A  | 25X1A                         |
| SUBJECT The Convention of the Association of German Physics Societies Karlsruhe, Sept 19-23, 1951  PLACE ACQUIRED 25X1A 25X1A  |                               |
| SUBJECT The Convention of the Association of German Physics Societies Karlsruhe, Sept 19-23, 1951  PLACE ACQUIRED 25X1A 25X1A  |                               |
| Societies Karlsruhe, Sept 19-23, 1951  PLACE ACQUIRED 25X1A 25X1A  |                               |
| PLACE ACQUIRED 25X1A 25X1A   |                               |
| PLACE ACQUIRED 25X1A 25X1A   |                               |
| $\frac{1}{2}$  |                               |
|  |                               |
| A DATE ACQUIRED (BY SOURCE)  |                               |
| DATE DISTR. 9  | JUN 52                        |
| DATE (OF INFO.)  | ı.                            |
| THIS DOCUMENT CONTAINS INFORMATION AFFECTING THE NATIONAL DEFENSE.  OF THE UNITED STATES, WITHIN THE MEANING OF TITLE 18, SECTIONS 793   | *                             |
| AND 794, OF THE U.S. CODE. AS AMENDED. ITS TRANSMISSION OR REVE- NO. OF ENCLS.  LATION OF ITS CONTENTS TO OR RECEIPT BY AN UNAUTHORIZED PERSON IS  |                               |
| PROHIBITED BY LAW. THE REPRODUCTION OF THIS REPORT IS PROHIBITED.  | !                             |
| THIS IS UNEVALUATED INFORMATION REPORT NO.   |                               |
|  |                               |
| SOURCE   |                               |
|  |                               |
|  | 25X                           |
|  | 23/                           |
| Available on loan from CIA Library are four accounts (in German, with  | partial                       |
| Available on loan from CIA Library are four accounts (in German, with English translation) of the Convention of the Association of German Physocieties, Karlsruhe, September 19-23, 1951. These reports were prepare   | partial<br>ysics 25X<br>ed by |
| Available on loan from CIA Library are four accounts (in German, with English translation) of the Convention of the Association of German Physocieties, Karlsruhe, September 19-23, 1951. These reports were preparation, Military Security Board, Germany.              | partial<br>ysics 25X<br>ed by |
| Societies, Karlsruhe, September 19-23, 1951. These reports were prepare  | partial<br>ysics 25X<br>ed by |
| Division, Military Security Board, Germany.  In general the following subjects are covered:  | partial<br>ysics 25X<br>ed by |
| Division, Military Security Board, Germany.  In general the following subjects are covered:  (a) Programme (b) General information on the convention   | partial<br>ysics 25X<br>ed by |
| Division, Military Security Board, Germany.  In general the following subjects are covered:  (a) Frogramme (b) General information on the convention (c) Special Events (d) Survey of lectures   | partial<br>ysics 25X<br>ed by |
| Division, Military Security Board, Germany.  In general the following subjects are covered:  (a) Frogramme (b) General information on the convention (c) Special Events (d) Survey of lectures (e) Critique of the Convention  | partial<br>ysics 25X<br>ed by |
| Division, Military Security Board, Germany.  In general the following subjects are covered:  (a) Frogramme (b) General information on the convention (c) Special Events (d) Survey of lectures   | partial<br>ysics 25X<br>ed by |
| Division, Military Security Board, Germany.  In general the following subjects are covered:  (a) Programme (b) General information on the convention (c) Special Events (d) Survey of lectures (e) Critique of the Convention (f) Abstracts of principal papers          | partial<br>ysics 25X<br>ed by |
| Division, Military Security Board, Germany.  In general the following subjects are covered:  (a) Frogramme (b) General information on the convention (c) Special Events (d) Survey of lectures (e) Critique of the Convention  | partial<br>ysics 25X<br>ed by |
| Division, Military Security Board, Germany.  In general the following subjects are covered:  (a) Frogramme (b) General information on the convention (c) Special Events (d) Survey of lectures (e) Critique of the Convention (f) Abstracts of principal papers          | partial<br>ysics 25X<br>ed by |
| Division, Military Security Board, Germany.  In general the following subjects are covered:  (a) Frogramme (b) General information on the convention (c) Special Events (d) Survey of lectures (e) Critique of the Convention (f) Abstracts of principal papers  - end - | partial<br>ysics 25X<br>ed by |
| Division, Military Security Board, Germany.  In general the following subjects are covered:  (a) Frogramme (b) General information on the convention (c) Special Events (d) Survey of lectures (e) Critique of the Convention (f) Abstracts of principal papers  - end - | partial<br>ysics 25X<br>ed by |
| Division, Military Security Board, Germany.  In general the following subjects are covered:  (a) Frogramme (b) General information on the convention (c) Special Events (d) Survey of lectures (e) Critique of the Convention (f) Abstracts of principal papers          | partial<br>ysics 25X<br>ed by |
| Division, Military Security Board, Germany.  In general the following subjects are covered:  (a) Frogramme (b) General information on the convention (c) Special Events (d) Survey of lectures (e) Critique of the Convention (f) Abstracts of principal papers  - end - | partial<br>ysics 25X<br>ed by |
| Division, Military Security Board, Germany.  In general the following subjects are covered:  (a) Frogramme (b) General information on the convention (c) Special Events (d) Survey of lectures (e) Critique of the Convention (f) Abstracts of principal papers  - end - | partial<br>ysics 25X<br>ed by |
| Division, Military Security Board, Germany.  In general the following subjects are covered:  (a) Frogramme (b) General information on the convention (c) Special Events (d) Survey of lectures (e) Critique of the Convention (f) Abstracts of principal papers  - end - | partial<br>ysics 25X<br>ed by |

# Dr. Werner Nowacki

a. o. Professor der Kristallographie und Strukturlehre Universität Bern

# Moderne Allgemeine Mineralogie (Kristallographie)

Sammlung Vieweg Heft 123

72 Seiten mit 60 Abbildungen, kartoniert DM 5,80

# AUS DEM INHALT:

Kristallphysik • Struktur der Kristalle • Gesetz der Winkelkonstanz • Rationalitätsgesetz • Symmetrieprinzip • Kristallklassen • Röntgen-u. Neutronen-Kristallographie • Elekronenmikroskopie • Piezo-Elektrizität (Quarzuhr) • Kristallchemie • Periodisches System • Mischkristallbildung • Die Silikate • Tonmineralien insbesondere für die Keramik • Legierungen • Organische Verbindungen (Biologie) • Faser-Proteine • Isound Polymorphie und Fourier-Synthese

Die vorliegende Schrift will einen Begriff von den Problemen, mit denen sich die moderne Allgemeine Mineralogie befaßt, geben. Dabei wird besonders gezeigt, daß die Kristallographie keine abseits gelegene Spezialwissenschaft ist, sondern daß es sich dabei um ein zentrales Gebiet der gesamten Naturwissenschaften handelt, welches auf die Nachbarwissenschaften äußerst fruchtbringend eingewirkt hat, während es seinerseits von allen diesen Wissenschaften ständig neue Anregungen und Impulse empfängt.

Dieses Buch wendet sich an: Wissenschaftler auf den Gebieten der Mineralogie, Physik, Chemie (Glastechnik, Keramik,
Metallurgie) und Biologie. Studenten der Naturwissenschaften. Lehrer und Schüler der Oberschulen
und allgemein-naturwissenschaftlich Interessierte.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung



FRIEDR. VIEWEG & SOHN · BRAUNSCHWEIG

Approved For Release 2003/10/16: CIA-RDP80-00926A004100160001-0

# Textprobe

hemmend oder irgendwie verändernd. Ersetzt man jetzt in einer solchen chemischen Verbindung ein Atom durch ein anderes, was der Kristall nicht "merkt", so erhebt sich die Frage, ob auch der Organismus dies nicht "merkt", bzw. wie er auf diese isomorphe Verbindung reagiert. In der Natur kommt es nun vor, daß die neue Verbindung in gleichem oder in entgegengesetztem Sinn (antagonistisch) wirkt. Zur Beurteilung all dieser Fragen muß man eine Kenntnis der

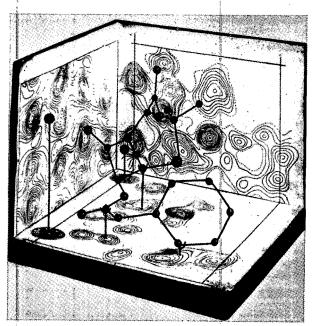


Abb. 52. Teil der Kristallstruktur des Kalium-Benzylpenicillins [aus E. Chain, Endeavour (Imp. Chem. Ind.) VII (1948) [152]

genauen räumlichen Struktur der beteiligten Moleküle besitzen, wie sie öfters nur die Röntgenanalyse liefern kann.

Neben der Isomorphie ist die Polymorphie eine wichtige kristallchemische Erscheinung. Es ist möglich, daß dieselbe Molekülart z. B. in Abhängigkeit von der Temperatur das eine Mal diese Kristallstruktur, das andere Mal eine ganz andere aufweist, d. h. die Anordnung der Moleküle ist in beiden Fällen verschieden. Dies bezeichnet man als Vielgestaltigkeit oder Polymorphie. Auch die äußeren

# HYSIKALISCHES SCHRIFTTUM

# Physikalisches Taschenbuch

Herausgegeben von Hermann Ebert unter Mitarbeit zahlreicher Fachwissenschaftler.

Ca. 520 Seiten mit 147 Abbildungen. Erscheint im Herbst 1951.
Flexibler Leinenband ca. DM 14.40

Mit dem physikalischen Taschenbuch wurde ein kompendiöses Nachschlagewerk geschaffen, das kurze und prägnante Begriffsbestimmungen enthält sowie Hinweise auf Zahlenwerte und Angaben von Meßdaten, die vor allem größenordnungsmäßig informieren sollen. Es soll ein Taschenbuch im wirklichen Sinne des Wortes sein, das sowohl dem Lehrenden und Lernenden als auch dem in der Praxis stehenden Physiker durch den auf engstem Raum zusammengefaßten Stoff ein wissenschaftliches Arbeiten ohne Zuhilfenahme umfangreicher Quellenwerke oder einer Bibliothek ermöglicht.

### Aus dem Inhalt:

Maßsysteme U. Stille Einheiten und Formelgrößen H. Ebert, U. Stille Mathematische Hilfsmittel E. Svenson Relativitätstheorie, Quantentheorie R. Bechert Mechanik fester Körper F. Stöckmann Mechanik der Flüssigkeiten K. Wieghardt Zähigkeitswerte J. Hennenhöfer Mechanik der Gase L. Waldmann Vakuumtechnik H. Ebert Hygrometrie H. Ebert Akustik W. Lottermoser Photometrie H. Korte Interferenz, Beugung, Polarisation W. Stern Geometrische Optik, Reflexion, Brechung K. Rosenhauer Absorbtion, Reflexion, Streuung, Dispersion R. Ritschl Spektren R. Ritschl Lumineszenz M. Schön, N. Riehl Raman-Effekt F. Matossi Photoeffekt W. Leo Thermodynamik H. Hansen Spezifische Wärme von Gasen und Dämpfen F. Langer

Spezifische Wärme von flüssigen und festen Körpern K. M. Koch Einfluß der Temperatur auf das Volumen H. Ebert Wärme - Leitung - Ubergang W. Fritz Temperaturstrahlung H. Willenberg Elektrisches Feld U. Stille Elektrizitätsleitung in Gasen G. Mierdel Elektrizitätsleitung in festen Körpern E. Weise Elektrolyte H. Falkenhagen Thermoelektrizität A. Schulze Positive und negative Strahlen A. Recknagel Röntgenstrahlen H. Stintzing Magnetismus A. Kußmann Induktion, Wechselstrom G.Zickner Hochfrequenztechnik H. Hoyer Elektronenröhren E. W. Helmholz Atome, Moleküle R. Ritschl Radioaktivität, Kerne H. Fränz, G. F. Weiß Werkstoffe, Beanspruchung und Festigkeit S. Schweigerer Grundbegriffe der Astrophysik W. Fricke

# Werner Heisenberg:

# Die Physik der Atomkerne

Sammlung "Die Wissenschaft", Band 100. 3. erweiterte Auslage. 199 Seiten mit 40 Abbildungen. Kartoniert DM 10.— / Halbleinen DM 12.—

Heisenberg, einem der bedeutendsten Atomphysiker der Gegenwart, ist es gelungen, mit Modellvorstellungen und Analogieschlüssen ohne Verwendung höherer Mathematik die komplizierten Zusammenhänge, die im Aufbau der Atomkerne bestehen, verständlich zu machen. Das Buch, das acht von Westphal ausgearbeitete Vorträge umfaßt, die Heisenberg auf Veranlassung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker gehalten hat, vermittelt überraschend tiefgehende Kenntnisse vom Gesamtgebiet der Kernphysik.

"Das Elektron in Wissenschaft und Technik"

Sehr gut ausgewählte Figuren und zahlreiche, übersichtliche Tabellen unterstützen die klaren Ausführungen, welche sich an allen Stellen nur auf das Wesentliche beschränken und so dem Leser einen gut fundierten Überblick über den gegenwärtigen Stand unseres physikalischen Wissens vermitteln.

"Der mathem. und naturwissenschaftl. Unterricht"

# Das Molekül und der Aufbau der Materie

Vorträge von Walter Kossel, Eduard Justi, Friedrich Hund, Otto Kratky, Peter Adolf Thiessen. Herausgegeben von Karl Willy Wagner.

Sammlung "Die Wissenschaft", Band 101. 328 Seiten mit 154 Abbildungen. Halbl. DM 18.80

Das Buch enthält eine Sammlung von Vorträgen, die durch den Verband Deutscher Elektrotechniker in Gemeinschaft mit dem Außeninstitut der Technischen Hochschule in Berlin veranstaltet wurden. Die Vorträge sind von den besten Fachgelehrten der behandelten Themen gehalten worden. Ihrer Führung kann man sich unbesorgt anvertrauen. Sie liefern einen hervorragenden Beitrag zur Lösung der "Grundaufgaben der Naturwissenschaft, die Kräfte zu verstehen, die die Materie zusammenhalten".

Textlich klar geschrieben, durch zahlreiche liebevoll ausgesuchte Abbildungen und Tabellen ergänzt, ist die Lektüre des Buches ein Genuß und vermittelt in dieser gedrängten, leicht verständlichen Zusammenstellung einen vollen Überblick über all das, was wir heute über das Molekül und den Aufbau der Materie wissen. Das Buch kann auch dem Studierenden auf das wärmste empfohlen werden.

"Zeitschrift für Elektrochemie und angewandte physikalische Chemie"

Max von Laue

# Die Relativitätstheorie

Band I: Das Relativitätsprinzip der Lorentz-Transformation. Sammlung "Die Wissenschaft", Band 38. 5., neubearbeitete Auflage in Vorbereitung. Erscheint 1951.

Band II: Die allgemeine Relativitätstheorie und Einsteins Lehre von der Schwerkraft. Sammlung "Die Wissenschaft", Band 68. 3., neubearbeitete Auflage in Vorbereitung. Erscheint 1952.

Max von Laues Werk kann als grundlegend für die Kenntnis der Einsteinschen Theorie gelten. Die ersten Auflagen hatten maßgeblichen Anteil daran, die Relativitätstheorie zu publizieren und durchzusetzen. Jetzt, nach langem Fehlen beider Bände, werden alle neuen Erkenntnisse und Forschungsergebnisse in die langerwarteten Neuauflagen einbezogen, so daß sie ein umfassendes Bild vom heutigen Stand der Relativitätstheorie geben.

Lothar v. Strauß und Torney:

# Der Wandel in der physikalischen Begriffsbildung

168 Seiten. Kartoniert DM 7.80

Die Überzeugung von der Wichtigkeit enger Beziehungen zwischen Physik und Philosophie hat den Verfasser veranlaßt, eine Darstellung des Wandels, den die hauptsächlichen physikalischen Begriffe in der modernen Physik durchgemacht haben, zu bieten. Nach mehr einleitenden Ausführungen über Begriff und Zuordnung, Zahlen und Massen wird die Entwicklung der Auffassung von Raum und Zeit, Substrat in der Natur, Naturkausalität, Naturgesetz und Objektivität des Geschehens geschildert. Alle namhaften Forscher und Philosophen, die an der Entwicklung der heutigen Physik beteiligt waren oder dazu Stellung genommen haben, kommen zu Wort. Auf diese Weise ergibt sich ein lebendiges Bild von der Bedeutung, die die behandelten Begriffe in der Physik von heute gewonnen haben.

In dem vorliegenden Buch unternimmt es der Verfasser, den Gesamtkomplex der Beziehungen zwischen Physik und Philosophie umfassend darzustellen. Dabei ist es für den Leser von besonderem Vorteil, daß er hier neben der eigenen Stellungnahme des Verfassers in gedrängter Form die Ansichten aller der Physiker und Philosophen, die maßgeblich zu diesen Problemen Stellung genommen haben, dargelegt findet.

"Orion"

# Pascual Jordan:

# Die Physik des 20. Jahrhunderts

Einführung in den Gedankeninhalt der modernen Physik Sammlung "Die Wissenschaft", Band 88. 8. Auflage. 167 Seiten. Kart. DM 6.50

Die Schrift wendet sich an einen breiten Leserkreis und vermeidet daher sowohl experimentelle Einzelheiten wie nur dem Physiker verständliche theoretische Betrachtungen. Was die Schrift besonders verdienstvoll erscheinen läßt, ist, daß sie zeigt, wie die Physik durch konsequente Anerkennung des Primats des Experiments zu einer Erkenntnis ihrer Tragweite und ihrer Grenzen gelangt ist, durch die sie sich als Teil in ein größeres Ganzes einordnet. "Physikalische Berichte"

### Pascual Jordan:

# Die Physik und das Geheimnis des organischen Lebens

Sammlung "Die Wissenschaft", Band 95. 6. unveränderte Auflage. 176 Seiten. Kartoniert DM B.—

Die hier zusammengefaßten einzelnen Abhandlungen schlagen eine Brücke zwischen der modernen Atomphysik und Biologie und erschließen so ganz neue Verständnismöglichkeiten für das Wunder des organischen Lebens.

Jordan versteht es, auch die verwickeltsten Probleme in so klarer und einfacher Form darzustellen, daß sie auch dem diesen Dingen Fernerstehenden leicht verständlich werden. Die Lektüre dieses Buches ist ein reiner Genuß.

"Archiv für Hydrobiologie"

# Pascual Jordan:

# Physik im Vordringen

Sammlung "Die Wissenschaft", Band 99. 120 Seiten. Kartoniert DM 5.80

In diesem Buch, das die anderen beiden Werke "Die Physik des 20. Jahrhunderts" und "Die Physik und das Geheimnis des organischen Lebens" ergänzt und abrundet, wirbt der Autor durch zwölf locker durch Thema und Vorwort zusammengehaltene Beiträge für die Naturforschung "als einer uns und unsere Zeit beherrschende geistige Macht"...

. . . Mit diesem neuen Buch wird Jordan Freude machen, mag er von der unheimlichen Natur, der erschütterten Kausalität, der kommenden Welt, von Forschung und Abenteuer oder dem Unendlichen und Endlichen in der Physik sprechen. Auch seine astronomisch-kosmologischen Ausflüge zur Entstehung der Sterne und in der Geschichte des Kosmos, bei denen er seine Hypothese der Weltentstehung aus der Dimensionsanalyse ableitet, werden den Leser fesseln. "Physikalische Blätter"

# Ludwig Prandtl:

# Führer darch die Strömungslehre

3., durchgesehene und ergänzte Auflage, zugleich 5. Auflage des Abrisses der Strömungslehre des gleichen Verfassers. 424 Seiten mit 347 Abbildungen. Z. Zt. vergriffen. Neuauflage in Vorbereitung. Erscheinungstermin Winter 1951/52.

Die Strömungslehre von Prandtl bildet in ihrer heutigen Form eine Art kleiner Enzyklopädie, die für jeden sich mit theoretischen Fragen der Strömungslehre beschäftigenden Physiker und Ingenieur dank ihres universellen Charakters und ihrer Vielzahl der behandelten Probleme und nicht zuletzt dank der konzentrierten, vielen Literaturhinweise ein wirklicher Führer ist.

"Schweizerische Bauzeitung"

# Rudolf Geiger:

# Das Kilms der bedennahen Luftschicht

Sammlung "Die Wissenschaft", Band 78. 3., neubearbeitete und erweiterte Auflage. 468 Seiten mit 195 Abbildungen. Halbleinen DM 22.—

Die von der Fachwelt sehnlichst erwartete völlig neu bearbeitete und erweiterte 3. Auflage bringt neue Forschungsergebnisse des Inlandes und besonders auch des Auslandes. Dadurch wird das Werk, das als vollständige und grundlegende Zusammenfassung aller mikroklimatischen Fragen gilt, nicht nur für den Studierenden, sondern auch für den Praktiker ungemein wertvoll.

### Arnold Sommerfeld:

# Atombau and Spektrallinien

Bd. I: 7., durchgesehene Auflage. 742 Seiten mit 151 Abbildungen. Erscheint November 1951. Halbleinen ca. DM 38.—. Bd. II: 2., durchgesehene Auflage. 826 Seiten mit 62 Abbildungen. (Zugleich 3., umgearbeitete und erweiterte Auflage des wellenmechanischen Ergänzungsbandes.) Nachdruck 1951. Halbleinen DM 45.—

Aus dem Inhalt: Band I: Vorbereitende Tatsachen. Das Wasserstoffspektrum. Das natürliche System der Elemente. Die Röntgenspektren. Theorie der Feinstruktur. Polarisation und Intensität der Spektrallinien. Die Seriengesetze im allgemeinen. Die Komplexstruktur der Serienterme. Die Bandenspektren. Mathematische Zusätze und Ergänzungen.

Band II: Einführung in die Wellenmechanik. Das Keplerproblem. Serienspektren und Bandenspektren. Allgemeine Methoden und Gesichtspunkte. Die Diracsche Theorie des Elektrons. Störungstheorie. Photo-Effekt. Das kontinuierliche Röntgenspektrum. Compton-Effekt. Helium-Spektrum und Wasserstoffmolekül. Näherungs-Methoden.

# Wilhelm H. Westphal:

and the second s

# Physikalisches Praktikum

Eine Sammlung von Ubungsaufgaben mit einer Einführung in die Grundlagen des physikalischen Messens.

5. Auflage. 384 Seiten mit 106 Abbildungen und 6 graphischen Tabellen. Halbleinen DM 7.80

Die besprochenen Aufgaben sind Musteraufgaben. Ihre theoretischen und meßtechnischen Grundlagen sind ausführlich erläutert. Ferner wird bei fast allen Aufgaben eine Fehlerrechnung durchgeführt, deren Wert für die Erziehung des angehenden Physikers zur gewissenhaften Kritik der eigenen Leistung nicht hoch genug eingeschätzt werden kann.

"Praktische Schulphysik"

Das Buch ist anders angelegt als die sonst geläufigen Lehrbücher der praktischen Physik. Es behandelt eingehend 40 Musterbeispiele. Maßgebend für die Auswahl der Aufgaben waren didaktische Gesichtspunkte. Das Buch ist das Ergebnis einer langen Unterrichtserfahrung. Es ist zweifellos sehr sorgfältig durchgearbeitet und geschickt angelegt.

"Der mathem. und naturwissenschaftl. Unterricht"

# Günther Ludwig:

# Fortschnitte der projektiven Relativitätstheorie

Sammlung "Die Wissenschaft", Band 105. 96 Seiten, 1951. Kartoniert DM 10.80

Das Werk fußt auf Pascual Jordans Erweiterung der projektiven Relativitätstheorie und entwickelt in ausführlicher Weise seine These von der deduktiven mathematischen Theorie einer Welt mit variablen Gravitationskonstanten. Nach dieser neuen Theorie ist eine ohne Masse und Ausdehnung beginnende Welt möglich, in der die Massen ständig zunehmen.

# Ernst von Angerer:

# Technische Kunstgriffe bei physikalischen Untersuchungen

"Sammlung Vieweg" Heft 71. 7. Auflage 1949

Z. Zt. vergriffen. Völlig neu bearbeitete 8. Auflage, herausgegeben von H. Ebert unter Mitarbeit zahlreicher Fachwissenschaftler, in Vorbereitung. Erscheinungstermin Frühjahr 1952.

# FRIEDR. VIEWEG & SOHN

Friedrich Poske und Bernhard Bavink:

Lehrbuch tler Physik

Band I für die Mittelstufe der höheren Schulen und die Oberstufe der Real- und Mittelschulen. Bearbeitet von Prof. Dr. Erich C. Müller.

19., neubearbeitete und erweiterte Auflage. 312 Seiten mit 392 Abbildungen. Halbl. DM 5.40

Band II für die Oberstufe der höheren Schulen.

In 10. Auflage vollständig neu bearbeitet von Oberstudiendirektor Rudolf Brenneke und Studienrat Leo Werner Wolski.

499 Seiten mit 416 Abbildungen, 3 Tafeln und 1 Spektraltafel. Halbleinen DM 7.80

Dieses von Friedrich Poske und Bernhard Bavink begründete Lehrbuch wurde von bewährten Schulmännern stofflich und methodisch eingehend bearbeitet und den Anforderungen des neuzeitlichen Physikunterrichts an den höheren Schulen angepaßt. Dabei machten sich die Bearbeiter Poskes Forderung nach "Problemphysik" ebenso zu eigen, wie Bavinks Zielforderung, daß der Physikunterricht den Schüler in die Lage versetzen muß, die Einzelprobleme durchschauen und in ein Gesamtbild unserer Natur- und Welterkenntnis und unserer Kultur einbauen zu können. Während im Unterstufenband die Freude an der Physik geweckt und zum eigenen Experimentieren ermuntert wird, ist das Ziel des Bandes Oberstufe vor allem, den Lehrstoff bis zu den letzten Erkenntnissen der Forschung zu führen. Dieser Band eignet sich auch für Studierende der ersten Semester, die sich mit der Physik als Nebenfach beschäftigen müssen.

# Karl Willy Wagner:

Bau und Entstehung des Weltalls Naturwissenschaft, Technik und Religion

64 Seiten mit 9 Abbildungen. Kartoniert DM 2.70

In zwei Vorträgen, gehalten vor englischen, schwedischen und deutschen Akademikern und Ingenieuren, hat sich der Verfasser, Präsident der Deutschen Akademie der Wissenschaften und Ehrenmitglied der American Academy of Arts and Sciences, die Aufgabe gestellt, die beiden einander so fremd scheinenden Themata, Bau und Entstehung des Weltalls und Naturwissenschaft, Technik und Religion, miteinander zu verknüpfen. Vom Standpunkt des Wissenschafters und des praktizierenden Ingenieurs wird das geistig-religiöse Grundproblem behandelt, das die denkende Menschheit seit den ältesten Zeiten in Atem hält und das, entsprechend der Entwicklung der Technik, von jeder Generation neu zu beantworten ist.

"Bulletin des Schweizer Elektrotechnischen Vereins"

Alle Bücher sind zu beziehen durch:

# Approved For Release 2003/10/16 : CIA-RDP80-00926A004100160001-0 Verfahrens- und Meßkunde der Naturwissenschaft

Herausgegeben von Dr. Hermann Ebert

FRIEDR. VIEWEG & SOHN, BRAUNSCHWEIG Approved For Release 2003/10/16: CIA-RDP80-00926A004100160001-0

# Atombau und Spektrallinien

von Prof. Dr. ARNOLD SOMMERFELD

gehört seit seinem ersten Erscheinen vor 32 Jahren zu den international anerkannten grundlegenden Werken der theoretischen Physik. Aufbauend auf den Arbeiten Bohrs, Plancks u. a. hat Sommerfeld 1919 zum erstenmal das in vielen Jahren der Forschung angesammelte Material gesichtet und verarbeitet. Seitdem ist der "Sommerfeld" — in mehreren Auflagen verbessert und erweitert — zu einem festen Begriff in der physikalischen Forschung und Lehre geworden.

# BAND I:

7., durchgesehene Auflage 1951, 742 Seiten mit 151 Abbildungen Halbleinen DM ca. 38,—

# BAND II:

2. Auflage (zugleich 3. umgearbeitete und erweiterte Auflage des wellenmechanischen Ergänzungsbandes), Nachdruck 1951, 830 Seiten, 62 Abbildungen, Hln. DM 45,—



Durch alle Buchhandlungen zu beziehen

FRIEDR. VIEWEG & SOHN BRAUNSCHWEIG

| · .       |  |
|-----------|--|
| Approve   | d For Release 2003/18/15 - CA FDP80-00926A004100160001-0 |
| lch (wir) | bestelle(n) aus dem                                      |
|           | Verlag Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig           |
|           | Exemplar(e)  |
|           | WAGNER, DAS MOLEKUL                                      |
|           | Halbleinen DM 18.80                                      |
|           |  |
|           |  |
|           |  |
|           |  |
|           |  |

|                 |         |            |            | · · · · · · · · · · · · · · · · · · · |
|-----------------|---------|------------|------------|---------------------------------------|
| Approved For    | Rélease | 2003/10/16 | 6 : CIA-RD | P80-00926A00410016000                 |
| DRUCKSAC        | HE      |            |            | :<br>•                                |
| An die Buchhand | lung    |            |            | ;                                     |
|                 |         |            |            |                                       |
|                 |         | •          |            |                                       |

SAMMLUNG "DIE WISSENSCHAFT" BD. 101

# Das Molekül und der Aufbau der Materie

8º. 320 Seiten mit 154 Abbildungen. Halbleinen DM 18,80

Vorträge von

Prof. Dr. Walter Kossel, Tübingen / Prof. Dr. Friedrich Hund, Jena / Prof. Dr. Eduard Justi, Braunschweig / Prof. Dr. Otto Kratky, Graz / Prof. Dr. Peter Adolf Thiessen, früher Berlin-Dahlem

Herausgeber:
Prof. Dr. Karl Willy Wagner, Friedrichsdorf (Taunus)

Die erste kompetente Darstellung des Aufbaues der Stoffe. Besonders wichtig für den Ingenieur, den technischen Physiker und den chemischen Technologen



FRIEDR. VIEWEG & SOHN · BRAUNSCHWEIG

Approved For Release 2003/10/16: CIA-RDP80-00926A004100160001-0

# EINFÜHRUNG

In den ersten vier Vorträgen von Prof. Dr. Walter Kossel wird der Aufbau der Moleküle und der Kristalle behandelt, soweit er sich nach den Vorstellungen der klassischen Physik verstehen läßt. Hierunter fallen die heteopolaren Verbindungen, bei denen der Zusammenhalt durch die Coulombschen Kräfte zwischen den entgegengesetzt geladenen Atomen erklärt wird. Anschließend werden Fragen der Raumerfüllung und der Struktur, sowie die dadurch gegebenen Eigenschaften der Kristalle, ihr Wachstum, Atz- und Korrosionsvorgänge und vieles andere erörtert.

In den nächsten vier Vorträgen von Prof. Dr. Friedrich Hund werden alle diejenigen Erscheinungen und Eigenschaften betrachtet, die nur auf quantentheoretischer Grundlage zu verstehen sind. Hierzu gehört die homöopolare Bindung zwischen gleichartigen Atomen, wie z. B. im Wasserstoffmolekül und in den meisten Verbindungen der organischen Chemie; die Erklärung der chemischen Valenzen; ebenso die Bindungstypen in Metallen und festen Isolatoren.

In zwei Vorträgen von Prof. Dr. Eduard Justi wird gezeigt, wie man die kalorischen Eigenschaften der Gase und Dämpfe, die man früher nur aus langwierigen, mühsamen Präzisionsmessungen bestimmen konnte, heute quantentheoretisch mit jeder gewünschten Genauigkeit berechnen kann. Das ist von größter Bedeutung für die Energie- und Wärmewirtschaft und die chemische Industrie, für die solche Daten unerläßlich sind.

Ein Vortrag von Prof. Dr. Otto Kratky behandelt das Gebiet der Makromoleküle. Diese bestimmen den Aufbau und die Eigenschaften von vielen wichtigen Naturstoffen, z. B. des Holzes, der Faserstoffe pflanzlicher und tierischer Herkunft, des Eiweißes, des Kautschuks usw.; der Chemiker stellt makromolekulare Stoffe künstlich durch die Verfahren der Polykondensation und der Polymerisation her und gewinnt dadurch wertvolle Kunststoffe von vielseitiger Verwendbarkeit. Der Vortrag gibt einen ausgezeichneten Überblick über dieses weite Gebiet.

Im letzten Vortrag von Prof. Dr. P. A. Thiessen werden die Kolloide betrachtet, ihre Entstehung, Strukturen, Beständigkeit und Eigenschaften. Auch dieses reizvolle Gebiet ist für die Technik von erheblicher Bedeutung.

Der durch die Vorträge vermittelte tiefe Einblick in den Aufbau der Stoffe und das Verständnis für ihre technisch wichtigen Eigenschaften gibt dem Ingenieur und Chemiker zugleich Anhaltspunkte und Hinweise nicht nur für eine zweckmäßige Verwendung, sondern auch für weitere wünschenswerte Verbesserungen der Werkstoffe.

# TEXTPROBE

In ein Gebiet von großem Reichtum, das in der Gesteinsbildung zudem praktisch äußerst wichtig ist, wird so eine sachgemäße Ordnung hineingetragen, während die früheren Versuche, Molekularformeln aufzustellen, versagt hatten.

### 4. Gläser

Die Modifikationen der reinen Kieselsäure, Quarze, Tridymite, Cristobalite stimmen darin überein, daß sie aus Radikalen  $[Si\ O_4]$ 

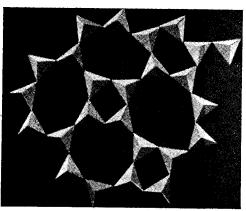


Abb. 51. Glas, ebenes Schema

aufgebaut sind, die je ein O-Atom mit einem Nachbarn gemeinsam haben und unterscheiden sich nur in deren Anordnung. Statt eine dieser Anordnungen planmäßig durchzuführen, kann der Körper sie auch von Gruppe zu Gruppe statistisch wechseln lassen (Abb. 51, ebenes Schema). Dann liegt statt eines Kristalls ein Glas, zunächst reines Quarzglas, vor. Hier bleiben von der regelmäßigen

Anordnung des Kristalls allein die festen Atomabstände in diesen Gruppen — die Abstände Si—O, O—O usw. und die zu den unmittelbaren Nachbargruppen übrig — erkennbar an den wenigen Ringen eines wegen der Kleinheit der Einzelgruppe höchst unscharfen Interferenzbildes Abb. 52. Hier rührt der stärkste Ring von der Wechselwirkung zwischen dem Zentralatom Si eines Tetraeders und den entfernteren O der daranhängenden Tetraeder her. Diese besitzen zwar im Glas nicht die einheitliche Stellung wie im Kristall, wohl aber halten sie, wenn auch die Tetraeder gegeneinander verdreht sind, noch annähernd dieselbe Entfern ung vom Zentralatom ein. Diese drittnächste Schricht von Nachbarn findet sich also noch nahezu auf einer Kußelschale (in der Wernerschen Sprache der Komplexchemie wäre dies die "dritte Sphäre" der das Si umgebenden Nachbaratome) und da sie bereits 12 Atome enthält, tritt

# DIE ERSTÉN URTEILE:

Das Buch enthält eine Sammlung von Vorträgen, die durch den Verband Deutscher Elektrotechniker in Gemeinschaft mit dem Außeninstitut der Technischen Hochschule Berlin veranstaltet wurden. Die Vorträge sind von den besten Fachgelehrten der behandelten Themen gehalten worden. Ihrer Führung kann man sich unbesorgt anvertrauen. Sie liefern einen hervorragenden Beitrag zur Lösung der "Grundaufgaben der Naturwissenschaft, die Kräfte zu verstehen, die die Materie zusammenhalten." Da die Vorträge für die technischen Anwendungen von größtem Werte sind, gebührt dem Herausgeber und den Vortragenden besonderer Dank. Erfreulich ist auch die für die heutige Zeit gute Ausstattung des Buches.

ETZ/Elektrotechnische Zeitschrift

Die Herausgabe dieser Vortragsreihe trotz Verlustes der Vortragsmanuskripte und manch anderer Schwierigkeiten doch noch ermöglicht zu haben, ist ein Verdienst des Herausgebers. Die Namen der Vortragenden bürgen für ihren Inhalt und wären Empfehlung genug. Textlich klar geschrieben, durch zahlreiche liebevoll ausgesuchte Abbildungen und Tabellen wirkungsvoll ergänzt, ist die Lektüre des Buches ein Genuß und vermittelt in dieser gedrängten, leicht verständlichen Zusammenstellung einen vollen Überblick über all das, was wir heute über das Molekül und den Aufbau der Materie wissen. Es verdient weiteste Verbreitung in naturwissenschaftlich interessierten Kreisen und kann besonders dem Studierenden auf das Wärmste empfohlen werden.

Zeitschrift für Elektrochemie und angewandte Physikalische Chemie

NEUERSCHEINUNG SEPTEMBER 1951

# Hochfrequenztechnik und Weltraumfahrt

Herausgegeben im Auftrage der Gesellschaft für Weltraumforschung e.V.

von Dr.-Ing. R. Merten, Stuttgart

116 Seiten mit 65 Abbildungen. Gr. 8 °. Kart. DM 7.-

JNHALT

W. DIEMINGER, Weltraumfahrt und Ionosphäre / H. DORING, Stand der cm-Wellentechnik / W. STEPP. Die Reichweite von Funkmeßgeräten / G. ULBRICHT, Funknavigation mit cm-Wellen /- F. W. GUNDLACH, Grundsätzliches über Antennen für Raumfahrzeuge / F. KIRSCHSTEIN, Die Steuerung von Raumschiffen und ihre Stabilität / R. MERTEN, Funkverbindungen mit der Außenstation / R. MOSCH, Geschwindigkeitsmessungen nach dem Dopplerprinzip und ihre Anwendung für Flugweitensteuerungen und Bahnvermessungen / An jeden Vortrag schließt sich eine interessante Aussprache, die von Prof. Dr.-Ing. W. WOLMAN geleitet wurde.



# S. HIRZEL VERLAG STUTTGART

# Hochfrequenzfachleute,

von denen einige maßgeblich an den Problemen der V 2-Rakete mitgearbeitet haben und die nun in staatlichen Forschungsinstituten oder in den Entwicklungslaboratorien der Fernmelde-Industrie tätig sind, hielten auf der Wintertagung 1951 der Gesellschaft für Weltraumforschung in Stuttgart Vorträge über hochfrequenztechnische Probleme der Weltraumfahrt. Jedem Vortrag folgte eine interessante Aussprache, die von Prof. Dr. Ing. W. Wolman, Technische Hochschule Stuttgart, geleitet wurde.

# 1. Dr.-Ing. W. Dieminger, Lindau i. Harz: Weltraumfahrt und Ionosphäre.

Die Forderungen für die Ausrüstung eines Raumfahrzeuges, die sich aus der abschirmenden und ablenkenden Wirkung der Ionosphäre für hochfrequente Wellen ergeben, werden vorgetragen. Es folgt die Angabe der brauchbaren Wellenbereiche für den Funknachrichtenverkehr und die Funknavigation zwischen Erde und Raumschiff. Weiter wird diskutiert, welche Erwartungen die Ionosphären-Forschung ihrerseits durch zukünftige Beobachtungen vom Raumschiff aus hegt. Es sind dies eine beträchtliche Erweiterung ihrer Kenntnisse in folgenden Punkten: Zustandsgrößen und Verteilung der Gase in der hohen Atmosphäre, Intensität und spektrale Zusammensetzung der extraterrestrischen Strahlung, Verlauf der Ionisierung zwischen E- und F-Schicht und Höhe der Stromsysteme, welche die erdmagnetischen Variationen erzeugen, um nur die wichtigsten zu nennen.

# 2. Dr.-Ing. habil H. Döring, Eßlingen a. Neckar: Stand der cm-Wellentechnik.

Nach einleitenden Worten über die Unterschiede zwischen Höchstfrequenz- und Hochfrequenz-Technik geht der Verfasser auf die Doppelleitung und die Hohlleiter, sowie auf einige Schwing-kreisformen und spezielle Bauelemente für cm-Wellen ein. Dann werden die wichtigsten Röhrenprobleme behandelt: Die Magnetrons als Hochleistungserzeuger, die Reflektions-Triftröhren und Spezialtrioden als Oszillatoren im Überlagerungsempfänger, sowie die Wanderfeldröhren für Relais- und Endstellen als Vor- und Endverstärker. Zum Schluß wird kurz auf die Elektronenwellen-Röhren eingegangen.

# 3. Dr.-Ing. W. Stepp, Hamburg: Die Reichweite von Funkmeßgeräten.

Wir erfahren, bis zu welchen Entfernungen Funkverbindung mit einem Raumschiff möglich sein wird. Von der Reichweitenformel ausgehend, behandelt der Verfasser u. a.: die günstigste Bandbreite des Empfängers, die Absorptionsfläche einer Antenne, Ersatzdipolzahl und

Rückstrahlquerschnitt, den Ausbreitungsfaktor und schließlich die günstigste Dimensionierung eines Funkmeßgerätes. Er macht auch interessante Ausführungen über die wahrscheinlich erste Funkmeßortung des Mondes im Winter 1943/44 durch ein deutsches Würzmann-Gerät.

# 4. Dr.-Ing. G. Ulbricht, Ulm: Funknavigation mit cm-Wellen.

Der Verfasser gibt einen Überblick über die Navigationsverfahren mit cm-Wellen, soweit sie heute bereits eingeführt sind oder erprobt werden. Mit Hilfe dieser Verfahren sind auch bei unsichtigem Wetter Bewegungsmanöver eines Flugzeuges möglich. Für die Navigation von Raumfahrzeugen werden diese cm-Wellen-Geräte eine wichtige Rolle spielen, da die optische Sicht in diesem Fall keine Grenze ist, man also mit sehr großen Reichweiten rechnen kann. Die Verfahren einer zukünftigen cm-Wellen-Fernnavigation von Raumfahrzeugen werden sich eng an die jest in der Luftfahrt verwendeten Verfahren anlehnen.

# 5. Prof. Dr.-Ing. F. W. Gundlach, Darmstadt: Grundsätzliches über Antennen für Raumfahrzeuge.

Hier geht es um die grundsätzlichen Fragen bei Antennen für Raumfahrzeuge. Ein im Raum frei schwebendes Fahrzeug muß ein elektromagnetisches Feld von bestimmter Struktur ausstrahlen. Aus der geforderten Struktur des Feldes wird dann die Form der Antennen abgeleitet. Dabei werden behandelt: Elektrische und magnetische Multipole, die Zusammensetzung des Richtdiagramms aus Elementarwellen, das Problem der beliebig kleinen Antenne, die Vielheit der Antennenformen und bekanntgewordene Antennen-Konstruktionen für Raketen.

# 6. Prof. Dr.-Ing. F. Kirschstein, Darmstadt: Die Steuerung von Raumschiffen und ihre Stabilität.

Der Verfasser untersucht rechnerisch die Stabilität der V 2-Rakete an verschiedenen kritischen Punkten der Flugbahn und benutt dabei als Stabilitätskriterium das von Nyquist angegebene Kriterium für die Selbsterregung elektrischer Schwingungskreise. Die Ergebnisse entsprechen den experimentellen Beobachtungen, die bei der Raketenentwicklung in Peenemünde gemacht wurden. Die mitgeteilten Berechnungen hat der Vortragende erst nach dem Kriege in einem englischen Internierungslager durchgeführt. Seine Ergebnisse werden hier erstmalig zusammenfassend veröffentlicht.

# 7. Dr.-Ing. R. Merten, Stuttgart: Funkverbindungen mit der Außenstation.

Der Verfasser gibt einen Überblick über die Geschichte der Planung künstlicher Erdsatelliten und die Physik solcher Außenstationen. Dann werden die Funkverbindungen mit der Außenstation besprochen. Die Verteilung der Sende- und Empfangsstationen auf der Erde bei Äquator-

bahnen und bei geneigten Bahnen der Außenstation wird behandelt. Es wird eine Beziehung zwischen der zum Austausch von Funknachrichten benötigten Zeit in Abhängigkeit von der Umlaufzahl der Außenstation angegeben und nachgewiesen, daß die Übertragung von Nachrichten schwierig wird, wenn die Umlaufzahl groß ist.

8. Dipl.-Ing. R. Mosch, Stuttgart: Geschwindigkeitsmessungen nach dem Dopplerprinzip und ihre Anwendung für Flugweitensteuerungen und Bahnvermessungen.

Der Verfasser spricht zunächst über eine Vermessungsanlage nach Prof. Wolman und gibt ein anschauliches Bild von den Eigenheiten und der Genauigkeit des Verfahrens. Er zeigt die theoretischen und praktischen Grenzen dieser Meßmethode auf und weist nach, daß die bekannten Radarverfahren auch heute noch nicht den hohen Anforderungen genügen, die bei Bahnvermessungen von Raketen erforderlich sind. Der größte Teil dieses Vortrages bringt wirklich Erprobtes auf Grund einer reichen Erfahrung. Zum Schluß macht der Verfasser einige interessante Neuerungsvorschläge.

| к | ES           |   | ⊣ |  | •          |              | н   |     |    | J |
|---|--------------|---|---|--|------------|--------------|-----|-----|----|---|
| v | $\mathbf{L}$ | 1 | L |  | ٠ <b>ب</b> | $\mathbf{c}$ | ı K | 1.4 | T. | 4 |

| Datum | <br> |  |
|-------|------|--|
|       |      |  |

Ich bestelle Exemplar(e)

# R. Merten, Hochfrequenztechnik und Weltraumfahrt

Kart. DM 7. -

Die Lieferung soll durch eine Buchhandlung oder den Verlag S. Hirzel, Stuttgart-N. erfolgen.

Unterschrift:

Adresse:

# WISSENSCHAFTLICHE BÜCHEREI

# BÜCHER DER PHYSIK

Dänzer, Einführung in die theoretische Kernphysik
Pöschl, Analytische Mechanik
Rajewsky, Briegleb u.a., Zwischenmolekulare Kräfte
Ramsauer, Physik - Technik - Pädagogik
Schlichting, Grenzschichttheorie
Wolf, Grundzüge der Physik

Holzapfel, Der Weg zum Atom Krumm, Im Zauberreich der Lichtwellen

VERLAG G. BRAUN



KARLSRUHE/BADEN

Approved For Release 2003/10/16 : CIA-RDP80-00926A004100160001-0

# Einführung in die theoretische Kernphysik

Von Dr. H. Dänzer, Prof. a. d. Univers. Frankfurt a. M. u. Mainz, 186 S. mit zahlr. Abb. Halbl. geb. 10.— DM.

"Die Entwicklung der biophysikalischen Forschung macht die Zusammenarbeit von Physikern, Biologen, Chemikern und Medizinern notwendig. Die Bändchen der Bibliotheca Biophysica wollen den Beteiligten die Möglichkeit geben, sich in die grundlegenden Vorstellungen und Gedankengänge der in Frage kommenden Gebiete einzuarbeiten. Das vorliegende Buch von Prof. Dr. Dänzer (Universität Frankfurt a. Main) soll das für die theoretische Kernphysik leisten, da die Anwendung dieses Gebiets in Biologie und Medizin besonders aktuell geworden ist. Der experimentelle Kernphysiker findet eine Zusammenfassung der für ihn dauernd notwendigen Gedankengänge. In erster Linie wird der fortgeschrittene Student der Physik Gewinn aus dem Buche ziehen. Zu begrüßen sind die im Anhang gegebenen mathematischen Ergänzungen, die sonst in heute meist noch schwer zugänglichen Stellen zerstreut sind."

# Analytische Mechanik

Von Dr. Th. Pöschl, Prof. a. d. Techn. Hochschule Karlsruhe. 166 Seiten mit zahlreichen Abbildungen, Halbl. geb. 10.— DM.

"In straffer, anspruchsvoller Darstellung führt der Verfasser, seinen Vorlesungen an der Technischen Hochschule in Karlsruhe folgend, in die analytische Mechanik ein. Das Ziel ist, "die Ansätze und Prinzipien der Dynamik von Systemen mit einer endlichen Zahl von Freiheitsgraden hinsichtlich ihrer Anwendung auf die in der Physik und Technik auftretenden Bewegungsvorgänge zu entwickeln." Die Auswahl aus dem großen Gebiet ist so getroffen, daß die wichtigen Theorien und Begriffsbildungen dargelegt und an einfachen Beispielen erläutert werden. Im Zusammenhang mit der Hamilton-Jacobischen Mechanik wird auch die Quantelung in der Atomphysik behandelt."

## Zwischenmolekulare Kräfte

Mit Arbeiten von Prof. Dr. Briegleb (Würzburg), Prof. Dr. Förster (Göttingen), Prof. Dr. Jordan (Hamburg), Prof. Dr. Kortüm (Tübingen), Prof. Dr. Scheibe (München), Dozent Dr. Friedrich-Freksa (Tübingen), Dozent Dr. Münster (Frankfurt a. M.), Professor Dr. K. Wirtz (Göttingen). 148 Seiten, 12.— DM.

"Das vorliegende kleine Buch, das Vorträge über zwischenmolekulare Kräfte enthält, die auf der Biophysikalischen Arbeitstagung 1948 in Mosbach gehalten wurden, macht denn auch auf den wissenschaftlichen Laien zunächst "nur" den Eindruck einer Sammlung sorgfältig durchdachter Abhandlungen. Daß dabei häufig der gleiche Gegenstand von mehreren Autoren nacheinander behandelt wird, ist von besonderem Reiz, wenn sie, wie hier — obgleich sämtlich Forscher ersten Ranges — äußerst unterschiedlichen wissenschaftlichen Temperamenten angehören. Bald aber findet der Leser neben den ausgezeichneten systematischen Darstellungen gesicherter Grundlagen kühne, zum Teil sehr geistreiche Vorstöße in Neuland (z. B. bei P. Jordan und G. Scheibe)."

# Grenzschicht-Theorie

Von Prof. Dr. H. Schlichting, Techn. Hochschule, Braunschweig. 483 S. mit 295 Abb. u. 32 Tabellen. Preis kart. 42.80 DM, Ganzl. 45.— DM.

"Neben der Gasdynamik und der Tragflügeltheorie gehört die Grenzschichttheorie heute zu den Grundpfeilern der Strömungslehre. Sie wird in dem vorliegenden Buch selbständig dargestellt. Dem Ingenieur wird eine leicht faßliche Einführung in die physikalischen und mathematischen Grundlagen der Theorie der Flüssigkeitsbewegung mit Reibung geboten."

Approved For Release 2003/10/16: CIA-RDP80-00926A004100160001-0

# Grundzüge der Physik

Band I: Mechanik, Akustik, Wärmelehre. Von Prof. Dr. F. Wolf, Technische Hochschule Karlsruhe, 336 Seiten mit 369 Abbildungen und 28 Tabellen. Ganzleinen geb. 16.— DM. Kart. 14.— DM.

"Dem Verfasser kommt es besonders darauf an, die Gedankengänge, die zu den Begriffen der Physik und zu ihren wichtigsten Erkenntnissen führen, mit Sorgfalt zu behandeln; er stellt daher die Forderung der Gründlichkeit und Verständlichkeit allem anderen voran, vor allem bei der Darstellung von Gegenständen, die dem Anfänger erfahrungsgemäß Schwierigkeiten machen. Aus diesem Grunde ist auch ein sehr sparsamer Gebrauch von mathematischen Formeln gemacht."

(Zeitschrift für Naturforschung)

# Physik - Technik - Pädagogik

Erfahrungen und Erinnerungen von Carl Ramsauer, Prof. a. d. Techn. Universität Berlin. 136 Seiten, 4.20 DM.

"... für uns Schulphysiker von außerordentlicher Bedeutung, denn es gibt uns gut fundiertes Material im Kampf um das Ansehen und die Stellung des physikalischen Unterrichtes an höheren Schulen. Die Quintessenz, zu der der Verfasser nach einem langen, arbeitsreichen Leben für die Physik als Hochschullehrer, Forscher und Leiter des AEG-Forschungsinstituts kommt, müßte Allgemeingut aller Deutschen werden: "Die Physik ist mehr als eine wichtige Einzelwissenschaft, sie ist ein geistig-materieller Faktor von entscheidender Bedeutung für die deutsche Zukunft." (Prakt. Schulphysik)

### Im Zauberreich der Lichtwellen

Physikalische Versuche der Wellenoptik. Von Oberstudiendirektor Erich Krumm. 192 Seiten mit 145 Bildern und 2 Wellentafeln. Preis DM 7.50.

"Unter dem beschwingten, Begeisterung verratenden Titel findet man ein Arbeits- und Experimentierbuch ganz besonderen Formats. Der Verfasser ist bekannt dafür, daß er wie kaum ein anderer versteht, Versuche, vor denen andere zurückschrecken, mit einfachsten Mitteln durchzuführen. Aber das Buch, das die langjährige Erfahrung im experimentellen Unterricht und in Schülerübungen auf der höheren Schule erkennen läßt, ist weit mehr als ein Experimentierbuch. Es ist mit dem Herzen geschrieben. Es gibt nicht nur Anleitungen zu subjektiven und objektiven Versuchen zur Farbenlehre, zu den Spektren, der Interferenz, der Beugung und der Polarisation des Lichts, sondern gestaltet auch jede zu lösende Aufgabe durch entsprechende methodische Einführung und Einordnung in den geschichtlichen Zusammenhang zu einem Bildung vermittelnden Akt." (Physikalische Blätter)

# Der Weg zum Atom

Von der Schulphysik zur Atomforschung. Von Oberstudiendirektor Dr. W. Holz-apfel, 220 Seiten mit 25 Bildern und 3 Tafeln, in Ganzl. 11.20 DM. Kart. 9.20 DM.

"Gegenüber den spezialwissenschaftlichen Darstellungen bietet die vorliegende wissenschaftliche Atomlehre den für viele wesentlichen Vorteil, daß sie den systematischen und vollständigen Aufbau mit der Forderung fast elementar-verständlicher Begründung verknüpft und so einen Leitfaden gibt, der eine Einarbeitung außerordentlich erleichtert."

(Industriekurier)

Approved For Release 2003/10/16: CIA-RDP80-00926A004100160001-0

a distance (Ali

# WISSENSCHAFTLICHE BÜCHEREI

# Verzeichnis der lieferbaren Werke:

## Chemie

Einführung in die allgemeine und anorganische Chemie. Von Prof. Dr. A. Smith, weiland Direktor der Chemischen Abteilung der Columbia-Universität New York. Bearbeitet von Prof. Dr. J. D'Ans, Direktor des Chemischen Instituts der Technischen Universität Berlin. 840 Seiten mit 135 Abbildungen, 12. Auflage. Halbl. geb. 14.— DM.

Tabellen für allgemeine und anorganische Chemie. Von Prof. Dr. H. Staudinger, Direktor des Chemischen Instituts der Universität Freiburg i. Br., und Prof. Dr. G. Rienäcker, Direktor des Chemischen Instituts der Universität Rostock. 192 Seiten mit 274 Tabellen und zahlreichen Abbildungen, 5. Auflage. Halbl. geb. 7,20 DM.

### Mathematik

Darstellende Geometrie. Von Dr. F. Reutter, Prof. a. d. Techn. Hochschule Karlsruhe. Band I: Orthogonale Zweitafelprojektion, 140 Seiten mit etwa 200 Abbildungen, 7:50 DM. Band II: Kotierte Projektion, Orthogonale Axonometrie, Zentralperspektive, 216 Seiten mit über 300 Abbildungen, Halbl. geb. 12:50 DM.

# **Elektrotechnik**

Einführung in die allgemeine Elektrotechnik. Von Dr. B. Gänger, Dozent an der Techn. Hochschule Karlsruhe, 352 Seiten mit 269 Abbildungen. Halbl. geb. 16.— DM.

Energieübertragung auf große Entfernungen. Von Prof. Dr.-Ing. J. Biermanns. (Bücher der Hochspannungstechnik), 284 Seiten mit 150 Abbildungen. Ganzleinen geb. 24.— DM. Brosch. 22.— DM.

Ausmessung von elektrischen Feldern. Von Dr.-Ing. R. Strigel. (Bücher der Meßtechnik.) 100 Seiten mit 84 Abbildungen. Broschiert 10.— DM, Ganzl. 12.— DM. Strom-, Spannungs- und Phasenregelung für Meßzwecke. Von Prof. Dr.-Ing. Franz Moeller, Technische Hochschule Braunschweig. (Bücher der Meßtechnik.) 164 S. mit 124 Abbildungen. Brosch. 14.— DM. Ganzleiner, 16.— DM.

mit 124 Abbildungen. Brosch. 14.— DM, Ganzleiner 16.— DM. **Elektrostatische Meßgeräte.** Von Obering. A. Palm (Bücher der Meßtechnik).

78 S. mit 84 Abbildungen. Preis kart. 10,50 DM, Ganzl. geb. 12.50 DM. **Die Fernmessung I:** Allgemeines und Verfahren für kürzere Entfernungen. Von

Die Fernmessung I: Allgemeines und Verfahren für kürzere Entfernungen. Von Dipl.-Ing. S. John (Bücher der Meßtechnik). 100 S. mit 43 Abbildungen, Preis kart. 10.50, Ganzl. geb. 12.50 DM.

# Wärme- und Brennstofftechnik

Bau und Betrieb von brennstoffbeheizten Industrieöfen. Von J. Körting, Prof. a. d. Techn. Hochschule Karlsruhe, 152 Seiten. Ganzl. geb. 9.— DM. Zum Gaskursus. Physikalische und chemische Grundlagen der Gasindustrie und Brennstofftechnik mit Anleitung für gastechnische Untersuchungen. 268 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und Tabellen. Halbl. geb. 15.— DM.

# VERLAG G. BRAUN



# KARLSRUHE / BADEN

NUMMER 1 OKTOBER 1951 JAHRGANG 1951

# GLAS- UND HOCHVAKUUM-TECHNIK

Zeitschrift für das Gesamtgebiet der Hochvakuumtechnik in Wissenschaft und Technik wie Werkstoffe, Pumpen, Pumpenanordnungen, Glas- und Metallkonstruktionen von Anlagen, ihren Zubehörteilen und Versuchsröhren. Organ für die Glasindustrie, für die glasverwertenden u. glasverbrauchenden Fabrikationsstätten u. Laboratorien

Unter Mitarbeit von

H. EBERT / R. JAECKEL / G. C. MÖNCH / E. PFEIFFER / R. SEELIGER / ESPE

RUDOLF A. LANG VERLAG, BERLIN-CHARLOTTENBURG · STUTTGART

Was will die Zeitschrift? Die Entwicklung der Hochvakuumtechnik und ihr sich ständig erweiternder Anwendungsbereich lassen es als angebracht erscheinen, für dieses Gebiet ein eigenes Organ als Zeitschrift herauszugeben. Die Verknüpfung vieler vakuumtechnischer Aufgaben mit glastechnischen Fragen, wie z.B. Glasmetall- oder Glaskeramik-Verschmelzungen machen es notwendig, Berichte über glastechnische Untersuchungen und glastechnische Erfahrungen mit einzubeziehen. Dieses Organ für die Glasindustrie, für die glasverwertenden und glasverbrauchenden Fabrikationsstätten und Laboratorien, für hochvakuumtechnische Fragen, Werkstoffe, Neuentwicklungen, Konstruktionen und Anlagen in Wissenschaft und Technik soll die neue Zeitschrift "Glas- und Hochvakuumtechnik" sein.

Die bis 1945 erschienene Zeitschrift "Glas und Apparat" war das Fachblatt der Glasindustrie, der Glashütten, Glasbläser und Kaufleute der Glasbranche. In ihr wurden Aufsätze über Glaserzeugnisse, vakuumtechnische Kunstgriffe, organisatorisch-geschäftliche Fragen und auch die "Fortschritte der Vakuumtechnik" als jährliche Berichte veröffentlicht. Die neue Zeitschrift "Glas- und Hochvakuumtechnik" will die Ergebnisse und Anwendungen der Hochvakuumtechnik mehr in den Vordergrund stellen und die Veröffentlichungen über Glas und Glastechnik auf Fälle beschränken, die für die auf dem glas- und hochvakuum-technischen Gebiet arbeitenden Praktiker von Nutzen sind. Hierzu gehören die Mitteilungen von wissenschaftlichen Ergebnissen, von Apparatekonstruktionen und von besonderen Erfahrungen der Experimentierenden in Laboratorien und Glaswerkstätten.

Durch die neue Zeitschrift sollen die Wissenschaftler den Praktikern, die Glasfachleute und Glasbläser den Wissenschaftlern ihr Wissen und Können vermitteln. Dieser Aufgabe entsprechend wird die Zeitschrift weitgehend allgemeinverständlich sein und so an der Weiterverbreitung und -entwicklung der praktischen Arbeitsmethoden in Forschungsund Industrielaboratorien mitarbeiten. Als Mitarbeiter sind die führenden Fachleute der Glas- und Hochvakuumtechnik gewonnen worden.

Der Beirat

Aus dem Inhalt der nächstfolgenden Hefte:

# H. EBERT:

Elektrische Gasaufzehrung, ein Mittel zur Erzeugung eines Hochvakuums

# G. C. MÖNCH:

Das Dewargefäß aus Glas. (Seine Güte und Verbesserungsfähigkeit für die Isolierung von Flüssigkeiten tiefer Temperaturen)

# S. METHFESSEL:

Über Kathodenzerstäubung

# W. PUPP:

Betriebsbrauchbarkeit eines Ionisations-Vakuummeters

### H.-G. LAPORTE:

Glas

# K. SILBERMANN:

Die Entwicklung der Röntgenröhre

### S METHERSSEI

Metallverdampfung im Hochvakuum

### G. C. MÖNCH:

Das Löten von Glas-, Keramik- und Metallteilen mit Glasuren niedrigschmelzender Gläser und Metalllegierungen

# H. EBERT:

"Glas- und Hochvakuumtechnik" seit 1945

### W. SCHAFFERNICHT:

Die Technik des Bildwandlers

# G. C. MÖNCH:

Hochvakuumtechnische Aufbaugeräte

# G. BLUMRÖDER:

Über Schliffnormung

Berichte / Besprechungen

Approved For Release 2003/10/16: CIA-RDP80-00926A004100160001-0

# GLAS- UND HOCHVAKUUMTECHNIK

erscheint vorerst in zwangloser Folge im Format DIN A 4, zweispaltig mit 24 Textseiten und kann durch jede Buchhandlung oder direkt vom Verlag bezogen werden.

Der Preis für das Einzelheft beträgt DM 1,50 zuzügl. Postgebühren.

Alle Rechte, insbesondere auch das Recht der Verbrei-

tung und Vervielfältigung, als auch das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen behält sich der Verlag vor. Sonderdrucke: Der Verlag stellt den Verfassern von Originalbeiträgen auf Wunsch 25 Sonderdrucke zur Verfügung.

Anzeigenannahme: Rudolf A. Lang Verlag, Berlin-Charlottenburg 4, Leibnizstraße 64, Fernsprecher: 32 60 85.

Ausschnitt aus dem Artikel:

# Elektrische Gasaufzehrung, ein Mittel zur Erzeugung eines Hochvakuums

von H. Ebert

Unter Heranziehung der dargelegten Anschauungen verwendete er zunächst die in Abb. 4 gezeigte Anordnung.

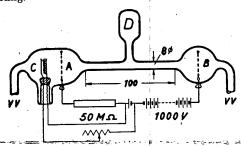


Abb. 4
Schema einer Ionisationspumpe.

A, B: Netzförmige Elektroden

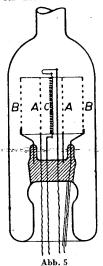
C: Glühkathode D: Penningmanometer

VV: Vorvakuum

Die Entladungsröhre hat in ihrer Mitte eine Einschnürung (8 mm im Durchmesser und 100 mm lang). Bei A und B befinden sich netzartige Elektroden. Die durch Stoß ionisierten Moleküle werden von der negativen Elektrode aufgefangen, neutralisiert und als solche nach Annahme Champeixs dem Vorvakuum

zugeführt. Das Endvakuum, gemessen mit dem bei D befindlichen Penningschen Vakuummeter, ist erreicht, wenn die Ionisation, die ja auch von den anwesen-

den Molekülen abhängt, erschöpft ist. Man kann den Arbeitsbereich der Anordnung erweitern, wenn man bei C eine Glühkathode oder eine andere Ionisationsvorrichtung einbaut und außerdem noch ein Magnetfeld wirken läßt. Unter diesen Gesichtspunkten hat Champeix eine zylindrische Ionisationspumpe vorgeschlagen, wie sie Abb. 5 zeigt, bei der alle. Einbauteile konzentrisch angeordnet und die gleichen Bezeichnungen wie in vorhergehendem Bild verwendet sind. So ist meines Erachtens der erste entscheidende Schritt zu einer Ionisationspumpe getan. Es bleibt abzuwarten, ob diese Anordnung in der Praxis brauchbar



ist und welche endgültige Form sie erhalten wird. "Glas- und Hochvakuumtechnik", Heft 1, Oktober 1951

### Bestellzettel

Ich (wir) bestelle(n) hiermit direkt / durch die Buchhandlung

Hochschulbuchhandlung Hans Hofmann (7) Karlsruhe i. B. Kaiserstr. 69

| aus dem Rudolf A | Lang Verlag, Berl  | lin-Charlottenburg | 4, Leibnizstr | aße 64, | Fernsprecher: 32 60 85, | die Zeitschrift |  |  |
|------------------|--|--------------------|---------------|---------|-------------------------|-----------------|--|--|
|                  | "GLAS- UND HOCHVAKUUMTECHNIK"  |                    |               |         |                         |                 |  |  |
| zur regelmäßigen | zur regelmäßigen Lieferung. Preis des Einzelheftes DM 1,50 zuzügl. Postgebühren. |                    |               |         |                         |                 |  |  |
|                  |  |                    |               |         | e .                     |                 |  |  |
| (Ort)            | , den  |                    |               |         | (Besteller)             | (               |  |  |

(Bitte genaue Anschrift, Postleitzahl, Ort und Straße; möglichst Stempel)



st wissenschaftliche Forschung nicht ein Phänomen menschlicher Tätigkeit, das unausrottbarer Leidenschaft unterworfen scheint? Der wissenschaftliche Mensch ist ewig auf der Suche. In Gedanken, Wünschen und Träumen möchte er fortwährend ergründen, verbessern, umwandeln, was eben erst mühsam erworben wurde. Gewonnene Erkenntnis dient ihm nur dazu, durch neue Fragestellung zu neuem Wissen zu gelangen. Erreichtes ist ihm stets nur neuer Ausgangspunkt.

# Das Fragezeichen ist Symbol aller Wissenschaft

Akademien, Institute, Verbände, Gesellschaften, Vereine haben sich gebildet, um die Grenzen menschlichen Wissens zu erweitern. Mit vielen von ihnen hat die Schriftleitung der PHYSIKA-LISCHEN BLÄTTER eine unmittelbare Verbindung. Zahlreiche korrespondierende Mitarbeiter sorgen dafür, daß alles Wesentliche und wissenschaftlich Bedeutsame zur Kenntnis der Leser gelangt. Eine Fülle von – hauptsächlich ausländischen – Zeitschriften wird laufend durchgearbeitet. Dieses umfangreiche, aus vielen Quellen zuströmende Material wird sorgfältig gesichtet und ausgewertet.

Wenn es Sie interessiert, wie die PHYSIKALISCHEN BLÄTTER die "wissenschaftliche Ernte" einbringen, so fordern Sie bitte unverbindlich ein kostenloses Probeheft an.

₽₽₽₽0<u>-00928∆00410018000</u>



Aus dem Schreiben des Physikers Dr. Th. H., Elten/Holland, Lindenallee 9, vom 5. 6. 1951:

Ich gehöre zu denjenigen, die zunächstvor und während des Studiums, während der Doktorarbeit und der Assistententätigkeit sich mit der reinen Physik und Forschung beschäftigen durften, später aber von der Technik absorbiert wurden, die aber nicht den Kontakt mit der reinen Physik verlieren möchten. Ich glaube, daß der größte Teil Ihrer Leser einem ähnlichen Werdegang unterworfen ist . . . .

# Wer benutzt die PHYSIKALISCHEN BLÄTTER als Informationsquelle?

42°/o Industriephysiker, Ingenieure, Chemiker

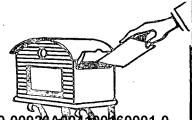
23°/o Hochschulprofessoren, Dozenten, Assistenten im In- und Ausland

15°/o Ingenieurschulen, Studienräte, Patentanwälte

14º/o Studenten

6º/o Redaktionen, Technische Behördendienststellen

Das regelmäßige Studium der PHYSIKALISCHEN BLÄTTER ist gewiß auch für Sie nützlich. Bitte erteilen Sie uns mittels beiliegender Karte den Auftrag zur Lieferung vom nächsten Quartal an. Die noch erscheinenden Hefte des laufenden Quartals erhalten Sie dann kostenlos.



Approved For Release 2003/10/16 : CIA-RDP80-00920A004100160001-0

Line sinnvolle Unterteilung ordnet die Vielfalt des wissenschaftlichen Stoffes. Neben drei bis vier Hauptaufsätzen in jedem Heft unterrichtet die Monatsschrift ihre Leser in kürzeren Abhandlungen und Notizen über wichtige Fragestellungen, Ergebnisse und Ereignisse aus dem gesamten Gebiet. Zur Erleichterung für den Leser erscheint dieser Stoff in immer wiederkehrenden Rubriken: Schulfragen · Forschung und Technik · Persönliches · Hochschulnachrichten · Wissenschaftliche Einrichtungen · Kongresse, Tagungen, Ausstellungen · Gesellschaften und Vereine · Bücher · Zeitschriften und Verlage · Aussprache.

Meist wird das wis-Erarbeitete der Ofdurch einen Vorsenschaftlichen Ta-



senschaftlich neu fentlichkeit zuerst trag auf einer wisgung oder dem

<del>\\_\_RDP80=00926A00410016000</del>

Kongreß einer wissenschaftlichen Gesellschaft zugänglich. Viel später findet es als Originalveröffentlichung in einer wissenschaftlichen Zeitschrift seinen Niederschlag.

Mit dem Ziel, aktuell zu informieren, wurden im Jahre 1950 die "Physikalische Verhandlungen" gegründet. Hier veröffentlichen die Vortragenden kurze Eigenreferate, oft ein Jahr vor dem Erscheinen der Originalarbeiten. Wenigen ist es möglich, an der Vielzahl von Tagungen teilzunehmen. Als Leser der PHYSIKALISCHEN BLÄTTER (Ausgabe A) erhalten Sie wenige Wochen nach der Tagung einen aktuellen Überblick über neue wissenschaftliche Leistungen, durch das Kombinationsabonnement beider Zeitschriften.

Die PHYSIKALISCHEN BLÄTTER stellen einen Zeitschriftentyp dar, der in den angelsächsischen Ländern seit Jahrzehnten bekannt ist, sich in Deutschland jedoch erst allmählich durchsetzt. Es ist ihr Bestreben, über das weite Gebiet der Physik und die wichtigen Randgebiete dieser Wissenschaft zu berichten ohne in die vielfach übliche Popularisierung zu verfallen. Oberstes Gesetz bleibt wissenschaftliche Exaktheit. Führende Fachwissenschaftler bedienen sich einer Darstellungsweise, die auch schwierige Einzelprobleme verständlich macht. Einer unserer Leser faßte diese Art der Berichterstattung kürzlich mit folgenden Worten zusammen:

"Besonders wichtig erscheint es mir, daß Sie in Ihren Aufsätzen, die infolge ihrer Kürze zu sofortigem Durchlesen ermutigen, allgemeine Fragen der Physik anschneiden und dadurch den Leser an den größeren Rahmen erinnern, in den er und seine Arbeit gestellt sind".

Herausgeber und Schriftleitung sorgen dafür, daß der Leser teil hat an neuen Ideen und neu gewonnenen Erkenntnissen. Zur Erhaltung und Pflege der wissenschaftlichen Atmosphäre darf die Zeitschrift auf die Mitarbeit eines Kuratoriums rechnen, dem angehören:

Dr. H. Ebert, Braunschweig; Prof. J. Eggert, Zürich; Prof. H. Görtler, Freiburg; Prof. K. Hahn, Gießen; Prof. W. Hanle, Gießen; Prof. P. Jordan, Hamburg; Prof. K. Philipp, Freiburg; Prof. C. Ramsauer, Berlin; Prof. H. Schimank, Hamburg; Prof. W. Westphal, Berlin. Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. E. Brüche, Mosbach

# CETTERUM CENSIEO

"Hallo, verehrter Meister", rief Alexander, als er den gerade in Mode gekommenen Philosophen seines Reiches, Diogenes, vor seiner Nissenhütte in später Nachmittagsstunde begrüßte, "kann ich etwas für Sie tun?" "Oh ja", meinte der alte Spötter mit einem Zwinkern in den Augenwinkeln, "wenn Sie mir ein wenig aus der Sonne treten wollten!" Leutseligkeiten hoher Herren dieser Welt kamen ihm stets verdächtig vor und ungern nahm er sie in Anspruch. Der kluge Alexander wich ihm aus und sagte, sich zu nichts verpflichtend, so nebenhin beim Abschied, "wohl möchte ich Diogenes sein, wenn ich nicht gerade Alexander wäre". Seine intellektuellen Zeitgenossen aber schalten den Alten ob seiner mangelhaften Ehrfurcht vor dem allzu tiefen Ernste ihrer hohen Ansprüche und nannten den Lästerer einen schamlosen Zyniker. Daß er sich selbst gleichfalls zum besten hatte, bemerkten jene leider nicht und nicht, daß in der Tonne kraft physikalischer Gesetzlichkeit der Stimmenklang in eigenfrequentes Grollen übergeht und so die Sathe tonnenmäßig färbt.

Wenn heutigen Tages mal einer "ceterum eenseo" sagt, weil er mit seinem Latein noch nicht ganz am Ende ist, so taucht dank unserer zuverlässigen hymanistischen Schulbildung spontan das Bild jenes starrköpfigen Cato auf, dem aus gewissen Gründen das sich erholende Carthago ein Dorn im Auge war. Doch ist Latein ein eingestandenes Zeichen höherer Bildung. Es wäre Unrecht, dem fröhlichen Inutzer einer Sprache Streigungstellen unt weiter Sprache Streigungstellen.

onerbittingheit zu irgendein rabiater ( gentlich mißbraucht Fall, Diogenes sprache" schon ein ceterut

und seinen Gärtnern manche chen Freiheiten, die es auch für die Zukunft von den seriösen Stämmen des physikalischen Blätterwaldes scheiden sollen. Zwar sind die Früch'e nicht immer jedermanns Geschmack: dem einen schmecken rote Kirschen sauer; ein anderer will sie nicht mehr kaufen, weil sie im Kern vergiftet seien; und auch die Auslandssendungen von Kirschen nach Rom und Moskau ermangelten des vollen Beifalls. Die Züchter soll das nicht verdrießen: wenn dunkle Schatten dräuend sich erheben, werden sie gleich Diogenes freundlich um Sonne bitten. Jedoch der Wunsch nach gleichmäßig süßen Früchten will ihnen nicht gefallen. Erst in dem Gegeneinander feiner Unter-schiede findet der Feinschmecker vollendeten Genuß. Und sollte sich wirkendeten Genth. Old solle sich wirk-lich einer mal verschlucken, so rette er sich seinen Gleichmut mit der Lehre: "Take i t easy, but take it", und laufe nicht gleich mit hochgehobener Faust davon.

Im übrigen aber sind wir der Meinung.

daß für unsere Wissenschaft das »l'art pour l'art« zu überwinden ist,

daß jede Kränkung der Freiheit und der Gültigkeit unserer Wissenschaft anzuprangern ist,

daß jeder freudig-ernste. Nachdruck der P

Die letzte Seite

eines jeden Heftes dient der Apostrophierung von Merkwürdigkeiten, an

dene i en wich in der Welt der exaktesten aller Wissenschaften nicht mangeli

# Einladung

zur Tagung des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V. vom 19. bis 23. September 1951 in Karlsruhe

Die Vormittagssitzungen finden im Kleinen Haus des Bad. Staatstheaters in der Stadthalle am Festplatz statt.

Die Nachmittagssitzungen werden in vier verschiedenen Hörsälen der Technischen Hochschule abgehalten. Diese sind im Programm bezeichnet als

Saal I Großer Hörsaal des Chemischen Instituts,

Saal II Grashof-Hörsaal im Gebäude der Fakultät für Maschinenwesen,

Saal III Großer Hörsaal des Elektrotechnischen Instituts (Engelbert-Arnold-Hörsaal),

Saal IV Hörsaal des Hochspannungsinstituts.

Der Zugang zu diesen Sälen erfolgt durch das Hauptportal der Technischen Hochschule, Kaiserstraße 12.

# Veranstaltungen und Vorträge

# Dienstag, 18. September

ab 19.00 Uhr: Begrüßungabend und zwangloses Beisammensein im Schloßhotel am Hauptbahnhof.

# Mittwoch, 19. September, vormittags

- 🗶 9.00 Uhr: Eröffnung der Tagung durch den Vorsitzenden, anschließend zusammenfassende Vorträge bis 13.00 Uhr Vorsitz: M.v. Laue
  - X 1. W. Kossel (Tübingen). Auf- und Abbau von Kristallen,
  - 🗶 2. W. Meissner (Herrsching). Stand der Forschung über Supraleitung.
  - 3. H. Schardin (Weil a. Rh.). Physikalische Methoden zur Untersuchung X kurzzeitiger Vorgänge.

# Mittwoch, 19. September, nachmittags

### Parallelsitzungen

ab 15.15 Uhr: Korpuskularstrahlen in Saal I Vorsitz: H. Kukenkampf, Warzburg

- X 1. J. Dosse (Paris). Radialschwingungen der Elektronen beim Einschießen in die Elektronenschleuder (15 Min.). Schwierigkeiten beim Einschießen in Elektronenschleudern kleiner Energie und niedriger Frequenz. - Feldstörung als Mittel, künstliche Radialschwingungen hervorzurufen und durch diese die Einschießbedingungen zu verbessern.
- $m{\chi}$  2. D. Fischer (Hamburg). Erfahrungen mit einem dreifach fokussierenden Massenspektrometer (15 Min.). Es wird ein Massenspektrometer beschrieben, bei dem einem Magnetfeld, das mit dem Radius abfällt, ein elektrisches Zylinderfeld überlagert ist. Das Spektrometer besitzt radiale und achsiale Richtungsfokussierung sowie Geschwindigkeitsfokussierung. Da es transportabel sein sollte, wurde auf gedrängten Aufbau und geringes Gewicht Wert gelegt. Die Ablenkkammer ist derart gebaut, daß das Spektrometer mit einer beliebigen

Kombination aus homogenem oder abfallendem Magnetfeld mit oder ohne elektrischem Zylinderfeld betrieben werden kann. Den verschiedenen Fokussierungswinkeln, die dabei auftreten, wijd durch Ansatzstücke an die Röhre Rechnung getragen. Unter Verwendung einer Ionenquelle nach Art der Goldmannschen "Protonendüse" wurden vergleichende Messungen über Fokussierungsbedingungen, Auflösungsvermögen und Intensitätsfragen gemacht.

X 3. J. Geerk (Weil/Rhein). Eine neue magnetische Linse für Massenspektrometer (10 Min.).

Die bisher noch nicht behandelte fokussierende Wirkung des homogenen magnetischen Feldes, dessen Ein- und Austrittsbegrenzungen zueinander parallele Geraden bilden — als zweidimensionales Problem betrachtet —, wird untersucht. Die Bedingungsgleichungen für Fokussierung in 2. Näherung (Öffnungsfehler 1. und 2. Ordnung gleich Null) werden aufgestellt; diese ordnen jedem Punkt der Dingebene einen Punkt der Bildebene zu und vermitteln somit die Abbildung beider Ebenen aufeinander. Als Ergebnis der Untersuchung dieser Abbildung wird ein in 2. Näherung fokussierendes optisches System angegeben, das zwei voneinander unabhängige für die Praxis sehr nützliche Justiermöglichkeiten besitzt, und zwar erstens die Einstellung des Intensitätsmaximums der Ladungsträger auf den Kaustikumkehrpunkt und zweitens die Einstellung des Umkehrpunktes auf den Käfigspalt.

4. H. Clasen und H. Neuert, vorgetragen von H. Neuert (Hamburg). Massenspektrometrische Untersuchung der Dissoziation von Molekülen der Art XH<sub>2</sub> und XH<sub>4</sub> durch Elektronenstoß (10 Min.)

Moleküle ähnlicher Konstitution zeigen auch ein ähnliches Verhalten bei der Dissoziation durch Elektronenstoß. Es wurden die Dissoziationswahrscheinlichkeiten sowie die kritischen Potentiale zur Ionisation und Dissoziation durch Elektronenstoß von SH<sub>2</sub> und SeH<sub>2</sub> im Vergleich zu H<sub>2</sub>O, sowie von SiH<sub>4</sub> und GeH<sub>4</sub> im Vergleich zu CH<sub>4</sub> gemessen. Mit steigendem Molekulargewicht verschieben sich die Dissoziationshäufigkeiten zugunsten der Entstehung von X<sup>+</sup>-Ionen. Die kritischen Potentiale erniedrigen sich mit steigendem Molekulargewicht, wie man dies infolge des mit dem Molekulargewicht sinkenden Ionisierungspotentials des Hauptatoms und der rasch abnehmenden thermischen Dissoziationsenergie erwarten muß.

X 5. W. Müller (Karlsruhe). Elementarprozesse beim Durchgang von Wasserstoffmolekülkanalstrahlen durch Wasserstoff (15 Min.).

Es werden die durch Wasserstoffmolekülkanalstrahlen des Geschwindigkeitsbereichs von 1,5—20 kV in Wasserstoff erzeugten positiven und negativen Ladungen in Abhängigkeit vom Druck getrennt gemessen. Die beiden Ladungen sind wegen der auftretenden Umladungsprozesse verschieden groß. Außerdem besteht keine Druckproportionalität, da der Kanalstrahl dissoziiert. Durch Aufnehmen der Dissoziation in das Ausgangsgleichungssystem wird die WIENsche Theorie der Umladung erweitert. Damit können die Umladungs-, Dissoziations- und Ionisierungsquerschnitte von Wasserstoff für Wasserstoffmolekülkanalstrahlen einzeln in Abhängigkeit von der Beschleunigungsspannung angegeben werden.

X 6. W. Riezler, A. Rudloff, M. Schultz-Balluf (Bonn), vorgetragen von W. Riezler. Eine Methode zum Vergleich von Energiereichweitekurven in verschiedenen Gasen (15 Min.).

Kurzreferat nicht eingegangen.

X 7. H. Thiel (Berlin-Charlottenburg). Einwirkung von Kathodenstrahlen auf Kadmiumsulfid-Einkristalle (Leitfähigkeitserregung und Auslöschungs-

Auf Anregung von C. Ramsauer wurden Leitfähigkeitsänderungen untersucht, die an synthetischen Kadmiumsulfid-Einkristallen bei der Bestrahlung mit Kathodenstrahlen (bis 8000 eV) auftreten. Die erregte Leitfähigkeit kann durch gleichzeitige Einwirkung von sehr langsamen Elektronen (etwa 10 eV) ausgelöscht werden. Diese Auslöschungserscheinung ist mit der Auslöschung durch ultra-rotes Licht vergleichbar. Der Auslöschungsvorgang durch die langsamen Elektronen ist nicht an vorherige Erregung durch Kathodenstrahlen gebunden, sondern tritt z. B. auch auf, wenn Photoleitfähigkeit vorliegt.

ab 15.15 Uhr: Atom- und Molekülspektren, Lumineszenz in Saal II M. Kopfermann, 68 Hingen 1. Engelhard (Braunschweig). Ergebnisze von Druckverschiebungsmessungen

an Kryptonlinien (15 Min.). Die Druckverschiebung von verschiedenen Kryptonlinien wurde in einem Bereich bis 200 Torr gemessen. Die Verschiebungen sind alle nach Rot gerichtet. Sie hängen hauptsächlich von der Hauptquantenzahl des Laufterms ab und lassen sich gut durch eine Funktion von der Form  $\triangle$  n =  $\cdot$  p<sup>2/3</sup> dar-

2. G. Cario und U. Stille, vorgetragen von G. Cario (Braunschweig). Die Na-D-Linien im Nordlicht, Nachthimmellicht und Dämmerungsleuchten

stellen. Dabei bedeutet n die Wellenzahl und p den Druck.

Eigene Beobachtungen in den Jahren 1935/36 und im Jahre 1941 zeigten, daß im eigentlichen Nachthimmelleuchten die D-Linien nicht oder nur mit äußerst schwacher Intensität, verglichen mit der Intensität im Dämmerungsleuchten, auftreten. Auch während des Nordlichtes am 1. März 1941 verschwanden die Natriumlinien in dem Augenblick, wo das Sonnenlicht durch die obere Grenze der Ozonschicht abgeschattet wurde. In den Höhen, wo das äußerst starke Nordlicht auftritt, war also Natrium zweifellos so wenig vorhanden, daß kein nachweisbares Leuchten angeregt werden konnte. Andere Beobachtungen in späteren Jahren sprechen für gelegentliches Auftreten von Natrium-Atomen auch in höheren Schichten. Da angenommen werden muß, wie wir schon früher betont haben, daß Natrium aus dem interplanetaren Raum oder von der Erdoberfläche in diese Schichten gelangt, lassen sich derartige Intensitätsschwankungen ohne weiteres verstehen. Bezüglich des Anregungsprozesses dürfte Ultraviolett-Einstrahlung für die Bildung freier Atome verantwortlich sein. Die Anregung der Atome kann durch Resonanzfluoreszenz, vielleicht aber auch schon beim Dissoziationsvorgang erfolgen.

3. G. Cario und U. Stille, vorgetragen von U. Stille (Braunschweig). Zum Mechanismus des "auroral-afterglow" des Stickstoffs (15 Min.)

Auf Grund eigener experimenteller Untersuchungen wurde schon früher von den Verfassern die Auffassung vertreten, daß das von Kaplan beobachtete Auftreten negativer Banden — eines Bandensystems des  $N_2^+$  im Nachleuchten des Stickstoffs von langlebigen, aus der Entladung stammenden Molekülionen emittiert wird, die nach Abschalten der Entladung angeregt werden. Neuere Versuche von Kaplan mit unter speziellen Bedingungen über lange Zeiträume laufenden Entladungsrohren haben ergeben, daß in diesen das die negativen Banden enthaltende "auroral-afterglow" des Stickstoffs zeitlich nacheinander in verschiedenen Stadien verläuft, die sich bezüglich der in ihnen emitierten Banden, bzw. Linien in sehr charakteristischer Weise unterscheiden. Als Deutung für die Folge

der Leuchterscheinungen in diesem "auroral-afterglow" wird ein Anregungsmechanismus vorgeschlagen, der einmal die Langlebigkeit der Molekülionen im nachleuchtenden Stickstoff verstehen läßt und zum anderen die verschiedenen Stadien des "auroral-afterglow" erklärt.

 L. H. Reinecke (Braunschweig). Zum Mechanismus des Lewis-Rayleigh-Nachleuchtens des aktiven Stickstoffs (15 Min.).

Es werden die Stoßprozesse diskutiert, welche die Anregung des Nachleuchtspektrums herbeiführen können und hinsichtlich der vorhandenen Stoßpartner, den experimentellen Bedingungen und dem Energieumsatz möglich sind. Dabei zeigt sich, daß bei Verwendung des Gaydonschen Wertes für die Dissoziationsenergie des N2 und unter Berücksichtigung neuer experimenteller Ergebnisse eine Auswahl unter den Stoßprozessen zu treffen ist, mit deren Hilfe man die Vielzahl der Erscheinungen beim Lewis-Rayleigh-Nachleuchten befriedigend deuten kann.

5. P. Brix (Göttingen). Der Isotopieverschiebungseffekt als Hilfsmittel bei der Ordnung komplizierter Atomspektren (15 Min.)

Messungen der Isotopieverschiebung können aus zwei Gründen bei der Ordnung komplizierter Atomspektren von Nutzen sein: 1. Die Isotopieverschiebungen der Linien erleichtern die Aufstellung und Kontrolle des Termschemas, vor allem bei Abwesenheit von Zeeman-Daten. 2 Die Isotopieverschiebungen der Terme geben bei den schweren Elementen Auskunft über die Elektronenkonfigurationen, insbesondere auch über die gegenseitigen Störungen verschiedener Konfigurationen, die auf andere Weise höchstens indirekt erschlossen werden können. — An Hand eigener Messungen werden einige Beispiele aus den Spektren der Seltenen Erden diskutiert.

6. R. Gebauer und G. Ohl, vorgetragen von G. Ohl (Darmstadt). Beiträge zur atomaren Lichtemission beim Wasserstoff-Starkeffekt (15 Min.).

Berichtet wird über die Lichtemission von Wasserstoffkanalstrahlen bei ihrem Übergang aus einem parallel oder antiparallel zur Geschwindigkeit orientierten elektrischen Felde in ein Feldgebiet der entgegengesetzten Richtung bei schrittweiser Variation des Druckes im Beobachtungsraum vom Druckleuchten bis zum Abklingleuchten. Dabei zeigte sich eine starke Druckabhängigkeit der für parallele und antiparallele Felder charakteristischen Intensitätsdissymmetrie, die dadurch zustandekommt, daß die Lichtemission nur in bestimmten Bereichen des Atoms erfolgt. Die Zeitabhänggikeit der Intensitätsdissymmetrie wird auch theoretisch verfolgt, wobei sich eine bis in Einzelheiten gehende, gute Übereinstimmung mit dem Experiment zeigt.

7. H. Gobrecht und D. Hahn, vorgetragen von D. Hahn (Berlin-Charlottenburg). Über die Lumineszenz der Alkalisulfide und -sulfate (15 Min.)

Durch Reduktion der Alkalisulfate werden Leuchtstoffe hergestellt, die durch Anregung mit der Hg-Linie 3654 A rot, mit 2537 A blau leuchten. Es wird gezeigt, daß das rote Leuchten der Bildung von Polysulfiden, das blaue Leuchten dagegen der Einwirkung von Alkaliatomen auf die Sulfate zuzuschreiben ist. Es werden die Spektren der Leuchtstoffe und die Temperaturabhängigkeit ihrer Lumineszenz untersucht, sowie überschlägig die Quantenausbeute bestimmt. Aus der Aufnahme der Abklingkurve ergibt sich, daß der Leuchtvorgang bei den Polysulfiden monomolekular ist.

ab 15.15 Uhr: Dünne Schichten und Oberstächen in Saal III W. Kossel, Tübingen

1. H. Gobrecht und G. Barsch, vorgetragen von H. Gobrecht (Berlin-Charlottenburg). Versuche zur Strahlung frisch aufgedampfter Schichten (15 Min.).

Bei diesen Versuchen wurde hauptsächlich die Photoplatte und weniger das Zählrohr verwendet. Die Photoplatte hat den Vorteil, den Ursprungsort der Strahlung genauer zu erfassen. Aus den (Kontakt-) Aufnahmen muß gefolgert werden, daß die Strahlungsemission frisch aufgedampfter Metallschichten nicht mit der Umwandlung der amorphen Modifikation in die kristalline zusammenhängt. Ferner ergibt sich durch Anwendung von Schumann-Platten und geeigneter Filter, daß die durch Aufladungsversuche bewiesene Elektronenemission nicht von elektromagnetischer Strahlung begleitet ist. Die Aufnahmen zeigen auch eine deutliche Beeinflussung der Unterlage auf die Elektronenemission der aufgedampften Schicht. Aufgedampfte Salzschichten (z. B. Alkalihalogenide) zeigen ebenfalls deutlich die Elektronenemission, welche dann besonders stark ist, wenn die Salzschicht zerklüftet ist.

- 2. E. Menzel (Tübingen). Selbstdiffusion auf der Kupferoberfläche (15 Min.). Wie schon gezeigt wurde, ändert sich auf einer Kupfer-Einkristallkugel ein chemisch erzeugtes Ätzmuster bei einer Temperung des Kristalls im Vakuum oder in verschiedenen Gasen. Aus der Temperaturabhängigkeit der für diese Änderung erforderlichen Zeiten wurde nun die Aktivierungsenergie der Oberflächenwanderung von Kupferatomen auf dem eigenen Gitter bestimmt. Sie ist kleiner als die entsprechende Größe für die Selbstdiffusion im Kristallgitter und als die Verdampfungswärme. Die Oberflächendiffusion ist abhängig von dem umgebenden Gase. Nach ausreichender Temperzeit ist die Kristalloberfläche in charakteristischer Weise modelliert; insbesondere läßt eine geringe Menge Sauerstoff ausschließlich die Netzebenen von Oktaeder und Würfel erscheinen.
- 3. E. Justi, M. Kohler, G. Lautz, vorgetragen von G. Lautz (Braunschweig). Über die Abhängigkeit der differentiellen Thermokraft dünner Metallschichten von deren Dicke (15 Min.).

Wenn die Schichtdicke dünner Metallfilme in die Größenordnung der mittleren freien Weglänge der Elektronen gerät, zeigen sich bei der Messung der differentiellen Thermokraft Abweichungen von dem Wert des kompakten Materials. Die Meßergebnisse werden in Abhängigkeit von der Schichtdicke und der mittleren freien Weglänge der Elektronen diskutiert. Berechnungen auf Grund der Elektronentheorie der Metalle werden angegeben und mit dem experimentell gefundenen Schichtdickeneffekt verglichen.

4. W. Scheuble (Karlsruhe). Sorptionseigenschaften dünner Nickelschichten (15 Min.).

Es wurden Untersuchungen angestellt über die Sauerstoffaufnahme im Hochvakuum aufgedampfter Nickelschichten der Dicke 500—700 Å. Die Sorption des Sauerstoffs zerfällt in zwei Prozesse. Zunächst bildet sich praktisch momentan eine monatomare Sauerstoffschicht. Von dieser aus diffundieren die Sauerstoffatome in das Innere des Metalls. Aus der zur Ausbildung der Oberflächenschicht benötigten Sauerstoffmenge lassen sich Rückschlüsse auf die wahre Oberfläche der Nickelschichten ziehen. Oberflächenbedeckung und Diffusion wurden bei verschiedenen Temperaturen im Druckbereich 10-3—10-2 Torr gemessen. Zur Druckanzeige diente ein Quarzfadenmanometer.

- H. G. Möller (Hamburg). Wellenmechanische Berechnung der Richardsonkonstanten für Film- und Oxyd-Kathoden (20 Min.).
  - Die Herabsetzung der Austrittsarbeit bei Glühkathoden, die mit einem Metallfilm bedeckt sind, sowie die Abweichungen der gemessenen Richardsonkonstanten von der nach der Fermistatistik berechneten (120,4 Amp./cm² Grad²) lassen sich klassisch nicht verstehen, können aber wellenmechanisch gedeutet werden. Unter Benutzung der Gitterkonstanten des Unterlagemetalles oder Oxydes und der Dimensionen der bedeckenden Atome lassen sich die zwischen 70 und 0,02 Amp. schwankenden Richardsonkonstanten in befriedigender Übereinstimmung mit den Messungen berechnen.
- 6. E. Fröschle und J. Jaumann, vorgetragen von E. Fröschle (Stuttgart). Untersuchungen über Oberflächenleitfähigkeit und Oberflächenzustände von Germanium an Spitzengleichrichtern (15 Min.).

Nach Ausheizen eines Germaniumkristalls im Hochvakuum ändert sich die Sperrkennlinie des damit gebildeten Spitzengleichrichters wesentlich. Die Sperrströme steigen um eine bis zwei Größenordnungen und werden bis — 180 Grad temperaturunabhängig. Einlassen von Sauerstoff hebt den Effekt in reversibler Weise auf. Durch Vergleich mit Messungen bei höheren Temperaturen ergibt sich, daß bei Zimmertemperatur der ganze Strom in Sperrichtung über eine gut leitende Oberflächenschicht fließt. Diese Oberflächenleitung wird durch das Auftreten einer Schottkyschen Inversionsschicht erklärt. Wenn man Bardeensche Oberflächenzustände annimmt, stimmt das thermische und elektrische Verhalten der Inversionsschicht mit den Versuchsergebnissen gut überein.

 D. Geist und K. Seiler, vorgetragen von D. Geist (Nürnberg). Die elektrischen Eigenschaften von Flächengleichrichtern aus Germanium (mit Vorführung) (15 Min.).

Beim Übergang von überschuß- zu defektleitendem Germanium entsteht eine Sperrschicht, deren elektrische Eigenschaften in Abhängigkeit von der Temperatur und Störstellenkonzentration zu beiden Seiten des Übergangs untersucht wurden. Die Ergebnisse werden mit der Theorie verglichen.

# ab 15.15 Uhr: Theorie in Saal IV Vorsitz: F. Hund, Frank furt/M.

- 1. T. Schlomka (Hannover). Zur relativistischen Mechanik (20 Min.).
  - Im ersten Teil des Vortrages wird gezeigt, daß bei der speziellen Relativitätstheorie eine Abänderung der Kraftdefinition in vielen Fällen zu Vereinfachungen führt (Mechanik des Massenpunktes, Dynamik des elastisch gespannten Körpers, Elektrodynamik).
  - Im zweiten Teil des Vortrages wird auf Schwierigkeiten hingewiesen, die bei der speziellen Relativitätstheorie und auch beim Relativitätsprinzip der klassischen Mechanik in energetischer Beziehung auftreten. Zur Klärung der Verhältnisse wird ein neuartiges elektrodynamisches Experiment vorgeschlagen.
- 2. G. Ludwig (Berlin-Dahlem). Die Selbstenergie der Elementarteilchen als Wechselwirkung der Teilchen untereinander (15 Min.).

Während bisher die Selbstenergie, z. B. eines Elektrons, im elektromagnetischen Feld nach der Quantentheorie durch die Wirkung des vom Elektron erzeugten Feldes auf sich selbst wie durch die "Nullpunktschwingungen" des elektromagnetischen Feldes erzeugt wird, wird hier der Versuch unternommen, alle Effekte allein aus der Wechselwirkung der Elektronen unter-

einander zu erklären. "Ein einziges Elektron in der Welt" würde keine Selbstenergie besitzen, keinen "Lambshift" zeigen und könnte auch keine Strahlung emittieren. Erst durch den Einfluß der übrigen Ladungen entsteht der Lambshift und wird die Anstrahlung ähnlich einem Wärmeleitungsprozeß hervorgerufen.

3. H. L. Jordan (München). Begrenzung der Lokalisierbarkeit von Wechselwirkungen in der Quantentheorie der Elementarteilchen (15 Min.).

In der Quantentheorie der Wellenfelder treten als Wechselwirkungsterme Produkte von Wellenfunktionen der gleichen Argumentstelle im Koordinatenraum auf. Die dadurch beschriebene, punktförmige Wechselwirkung steht im Widerspruch zur Annahme einer "kleinsten Länge  $1_0$ ", das heißt einer unteren Schranke der Lokalisierbarkeit. Unter Verwendung linearer Funktionaltransformationen läßt sich eine (Integralgleichungs-) Form der Quantentheorie angeben, die diese Schranke berücksichtigt, relativistisch covariant ist und konvergiert. Durch Reihenentwicklung nach  $1_0$  erhält man die Schwingerschen Renormalisierungsvorschriften. Durch Vergleich folgt eine Abschätzung für  $1_0$ .

 F. L. Bauer (München). Über Wellengleichungen für Teilchen mit höherem Spin (10 Min.).

Spinwellengleichungen werden gruppentheoretisch behandelt. Es wird gezeigt, wie man Wellengleichungen von undorieller Komponentenschreibweise in unabhängige Systeme zerfällen (ausreduzieren) kann. Beziehungen zwischen Undorwellengleichungen und Tensorwellengleichungen werden angegeben.

 H. Stintzing (Darmstadt). Struktur-Theorie und Existenz-Gesetze stabiler Atomkerne (20 Min.).

Anstelle einer vorläufig unmöglichen dynamischen Lösung der fundamentalen Aufgabe der Unterbringung und Anordnung der Nucleonen in den Atomkernen der Elemente wird eine elementare quasi-statische Strukturtheorie gegeben. Im Rahmen des Tropfenmodells wird hiernach die Raumbeanspruchung beider Nucleonenarten durch fiktive Kugeln gleicher Größe nach den Gesetzen der Nah-Ordnung im Flüssigkeitszustand als Koordinativ dichtest gepackte Kugelhaufen in einer umhüllenden Kugel (Annäherung) gefunden. Für die Protonen innerhalb des Kugelhaufens werden auf Grund ihrer gleichen Ladung bevorzugte Lagen nach den Gesetzen der Fern-Ordnung im festen Zustand ermittelt. Die auf diese Weise erhaltenen Protonen-Polyeder unterscheiden sich auf Grund der einfachen Punkt-Symmetrie von den kristallographischen insbesondere durch weitergehende Möglichkeiten, z. B. Fünfer-Symmetrie, wobei die Zahl der Polyeder-Ecken den Kernladungszahlen entspricht. Ab Z=9 sind symmetrische Anordnungen im obigen Sinne mit ungeradem Z nur möglich, wenn das unpaare Proton in der Körpermitte des Polyeders zentriert wird.

Dieses Struktur-Prinzip mit der Zentrier-Hypothese für unpaare Protonen oder Neutronen führt zu einem strukturellen Verständnis der Existenzregeln für stabile Kerne, insbesondere der großen Bedeutung der Geradund Ungeradzahligkeit bei diesen Regeln. Beispiel: Das uu-Verbot besagt einfach, daß nicht gleichzeitig ein Proton und ein Neutron im Mittelpunkt zentriert sein können. Auch die Kern-Isomerie findet eine strukturelle Erklärung.

Anstelle der seitherigen Vielzahl von Stabilitätsregeln mit mancherlei Ausnahmen ergeben sich jetzt aus der Struktur nur zwei strenge Existenzgesetze ohne jegliche Ausnahme.

#### Donnerstag, 20. September, vormittags

9.00-13.00 Uhr: Zusammenfassende Vorträge, Vorgitz: E. Regener, Stuttgart

- X 1. O. Haxel (Heidelberg). Uber das Schalenmodell des Atomkerns,
- H. Boersch (Braunschweig). Elektronenoptik einschl. Elektronenmikroskopie,
- X 3. K. W. Gundlach (Darmstadt). Moderne Methoden der Erzeugung und Verstärkung von Schwingungen im Höchstfrequenzgebiet

#### Donnerstag, 20. September, nachmittags

#### Parallelsitzungen

ab 15.15 Uhr: Kernphysik in Saal I; Vorsitz: E. Bugge, Hain burg.

- K. H. Höcker (Stuttgart). Zum Schalenmodell der Atomkerne (15 Min.). Kurzreferat nicht eingegangen.
- 2. A. Flammersfeld (Mainz). Isomerie beim Rubidium (10 Min.)

  Durch Bestrahlung von Rubidium mit Neutronen wurden zwei neue Aktivitäten der Halbwertszeit T = 24 min und 1,1 min erzeugt, die als Isomere zu den bisher bekannten aktiven Rb-Isotopen gedeutet und dem <sup>84</sup> Rb, bzw. <sup>88</sup> Rb zugeordnet werden konnten. Die ausgesandten Strahlungen wurden untersucht und die Art des Isomerenzerfalls bestimmt.
- G. v. Droste (Heidelberg). Zur Umwandlung von Bor durch Neutronen (15 Min.).

Die Energieverteilung der Bortrümmer bei Bestrahlung einer Mischung von BF $_3$  und Argon mit thermischen Neutronen in einer Ionisationskammer wird bis zu kleinen Energien herab untersucht. Neben dem bekannten B $^{10}$  (n,  $\alpha$ ) Li $^7$ -Prozeß wird kein Anzeichen für einen weiteren Kernprozeß mit thermischen Neutronen gefunden. Auf Grund der Massenbilanz sind noch drei weitere Umwandlungen mit thermischen Neutronen mit den allerdings nur kleinen Energietönungen von etwa 200 KeV energetisch möglich. Weiterhin werden mit einer doppelzylindrischen Anordnung Koincidenzen zwischen Bortrümmern und den bei einem Teil der Umwandlungen emittierten  $\gamma$ -Strahlen untersucht.

4. H. G. Dehmelt und H. Krüger, vorgetragen von H. Krüger (Göttingen). Über das Quadrupolresonanzspektrum in kristallinem Antimontrichlorid und das Verhältnis der Antimonkernquadrupolmomente (20 Min.).

In polykristallinem Antimontrichlorid wurden zwischen 15 und 120 MHz neun magnetische Absorptionslinien gefunden, die Quadrupol-Resonanzfrequenzen der Kerne Sb<sup>121</sup>, Sb<sup>123</sup>, Cl<sup>35</sup> und Cl<sup>37</sup> sind. Aus den gemessenen Übergangsfrequenzen ergeben sich die Verhältnisse der elektrischen Kernquadrupolmomente:

Q (Sb<sup>123</sup>)/Q (Sb<sup>121</sup>) = 1,2751  $\pm$  0,0002 Q (Cl<sup>35</sup>)/Q (Cl<sup>37</sup>) = 1,2689  $\pm$  0,0002.

Das Verhältnis der Cl-Quadrupolmomente ist in Übereinstimmung mit den früheren Messungen. Das Verhältnis der Sb-Quadrupolmomente weicht

erheblich von dem auf Grund weniger genauer optischer Hyperfeinstrukturmessungen mit 4:1 angegebenen Wert ab und entspricht besser dem Wert, den man auf Grund des Schalenmodells des Kerns erwartet.

- 5. K. Gottstein (Göttingen). Energiebestimmung geladener Teilchen aus der Vielfachstreuung in Kern-Emulsionen (20 Min.).
  Es wurde der mittlere Streuwinkel von Protonen der Energie 340 MeV aus dem Berkeley-Zyklotron und von Protonen und Pi- und Mü-Mesonen aus der kosmischen Strahlung, deren Spuren in der Emulsion enden, gemessen. Die sich aus den Messungen ergebende allgemeine Beziehung zwischen mittlerem Streuwinkel und der Energie der Teilchen ist in guter Übereinstimmung mit der Theorie von Molière. Der Einfluß von "unechter Streuung" wurde untersucht. Eine Energie-Reichweite-Beziehung für Protonen mit Energien bis zu 200 MeV in der Emulsion vom Typ Ilford G 5 wurde abgeleitet.
- 6. E. A. Flammersfeld und G. Weber, vorgetragen von G. Weber (Mainz). Einfache Bandgeneratoren mit doppelseitiger Bandbeladung (10 Min.).

  Die Leistungsfähigkeit gewöhnlicher Van-de-Graff-Generatoren, d. h. solcher, bei denen keine Bänder aufeinander schleifen, war bisher dadurch begrenzt, daß das Band nur halbseitig beladen werden konnte. Es wird eine einfache Anordnung beschrieben, die doppelseitige Beladung des Bandes gestattet, wodurch die Stromausbeute etwa verdoppelt wird. Da die Bandgeschwindigkeit wesentlich höher gewählt werden kann als bei aufeinanderschleifenden Bändern, lassen sich sehr wirksame Maschinen bauen. Über die Erfahrungen mit zwei ausgeführten Konstruktionen, von denen eine für Preßgas geeignet ist, wird berichtet.
- 7. E. W. Becker und O. Stehl, vorgetragen von E. W. Becker (Marburg).

  Die Zähigkeit von ortho- und para-Wasserstoff bei tiefen Temperaturen
  (20 Min)

Nach der wellenmechanischen Theorie ist der Wirkungsquerschnitt beim gaskinetischen Zusammenstoß zweier Teilchen davon abhängig, ob die Stoßpartner unterscheidbar sind oder nicht. Halpern und Gwathmey haben den Begriff "unterscheidbar" beim Wasserstoff präzisiert, indem sie annehmen, daß zwei  $\rm H_2$ -Molekeln als unterscheidbar zu gelten haben, wenn sie bei gleicher Elektronen- und Schwingungs-Eigenfunktion verschiedene Rotations-, bzw. Kernspin-Eigenfunktionen besitzen. Die von Halpern und Gwathmey unter dieser Voraussetzung durchgeführte Rechnung führt zu dem Ergebnis, daß die Zähigkeit eines Wasserstoffs mit 25 % p- $\rm H_2$ -Gehalt bei 77° K um  $\approx 0.8$  % größer sein sollte als die Zähigkeit eines Wasserstoffs mit 48 % p- $\rm H_2$ .

Wir haben die Zähigkeit der erwähnten Wasserstoffgemische bei der angegebenen Temperatur in einer Differentialanordnung verglichen und für das Verhältnis der Zähigkeitsunterschiede mit 48prozentigem und 25prozentigem p-H<sub>2</sub>-Gehalt zur Zähigkeit bei 25 % p-H<sub>2</sub>-Gehalt (7,4  $\pm$  0,7  $\cdot$  10-4)

erhalten.
Der gefundene Unterschied ist demnach um eine Größenordnung kleiner als der von der Theorie vorhergesagte Effekt und besitzt umgekehrtes Vorzeichen. Es werden die Versuche beschrieben und die möglichen Ursachen für die Diskrepanz zwischen Theorie und Experiment diskutiert.

ab 15. 15 Uhr: Optik in Saal II, Vorsitz: G. Cario, Braunschweig

1. E. W. Müller (Berlin-Dahlem). Spitzen-Projektions-Mikroskope (20 Min.).

Im Feldelektronenmikroskop können in dünnen Adsorptionsschichten größere atomare oder molekulare Partikel einzeln sichtbar werden, wenn

ihr Abstand voneinander größer ist, als dem durch die Elektronenwellenlänge begrenzten Auflösungsvermögen von 20 Å entspricht. Verschiedene Beispiele werden in einem Schmalfilm gezeigt. Betreibt man eine solche Röhre mit positiver Spitze, so bewirken die bei Feldstärken von einigen hundert Millionen V/cm desorbierten Ionen eine Abbildung von erhöhtem Auflösungsvermögen. In einem mit Protonen betriebenen Felddesorptionsmikroskop konnte die Gitterstruktur der Metallspitze (3 Å) andeutungsweise aufgelöst werden.

- 2. H. Wolter (Kiel). Über eine Optik zur Röntgenstrahlmikroskopie (20 Min.) Bei Spiegelsystemen für fast streifenden Einfall versagen die übersichtlichen Methoden der geometrischen Optik. Doch führen spezielle Methoden auf ein solches Spiegelsystem, das mit guter Näherung aplanatisch bei relativ großer Öffnung ist und sich für die Mikroskopie mit Röntgenstrahlen als Objektiv und als Kondensor eignen wird. Die Absorptionseigenschaften des Wassers, der Luft und verschiedener Eiweißstoffe lassen in zwei schmalen Gebieten weicher Röntgenstrahlung die Mikroskopie nutzbringend erscheinen, da hier einerseits verschiedene Eiweißstoffe auch in dünnen Schichten merklich verschieden absorbieren und die Objekte andererseits noch bei Luftdruck lebend mit hohem Auflösungsvermögen untersucht werden können.
- $\chi$  3. R. Fleischmann und H. Schopper, vorgetragen von R. Fleischmann (Hamburg). Ein Präzisionsverfahren zur Messung absoluter Lichtphasen (10 Min.). Bei jeder Interferenzanordnung, die mit zwei Bündeln arbeitet, treten infolge geometrischer Wegunterschiede an verschiedenen Punkten des Gesichtsfeldes unterschiedliche Phasendifferenzen auf. Sie sind die Ursache der normalerweise entstehenden Interferenzstreifen. Wenn man beide Bündel senkrecht zueinander polarisiert, können diese Phasenunterschiede mit Hilfe eines Quarzkeiles aufgehoben werden. Man erhält dann ein phasengleiches Gesichtsfeld mit einheitlicher Helligkeit. Die Beobachtung geschieht hinter einem geeignet gedrehten Nicol. Bringt man in das eine Bündel eine phasenschiebende Schicht, so ändert sich die Helligkeit des Gesichtsfelde, wobei einer Phasenänderung von 0° bis 180° der Übergang von maximaler zu minimaler Helligkeit entspricht. Wenn die phasenschiebende Schicht gleichzeitig absorbiert, wird ebenso verfahren, nur muß der Nicol anders gedreht werden. Zusätzlich können alle bekannten Halbschattenverfahren zur genauen Einstellung angewendet werden. Aus der Verschiebung des Quarzkeiles ergibt sich die Phase, aus der Verdrehung des Nicol die Absorption.
- 4. H. Wegener (Hamburg). Ein Verfahren zur Phasenmessung mit Hilfe einer Phasenkontrastabbildung (10 Min.). Bildet man die Kante einer dünnen Schicht durch eine Anordnung ab, die etwa dem Phasenkontrastmikroskop entspricht, so hängt der Kontrast des Kantenbildes außer von der Absorption vor allem von der durch die Schicht verursachte Phasenverschiebung ε ab. Aus dem gemessenen Kontrast kann man auf ε schließen, wenn die Absorption unabhängig davon bestimmt wird. Das Verfahren gestattet, beliebig kleine ε zu ermitteln. Dadurch wird z. B. für eine Substanz, deren optische Konstanten bekannt sind, die Messung kleiner Schichtdicken ermöglicht.
- 5. H. Schopper (Hamburg). Die Bestimmung der optischen Konstanten und der Dicke absorbierender Schichten mit Hilfe der absoluten Phase. (Schichtdicke beliebig, anisotrope Schichten.) (15 Min.)
  Die strengen Gleichungen für die "komplexen Amplituden" des an einer absorbierenden Schicht reflektierten, bzw. durch sie hindurchgehenden

Lichtes lassen sich nach den optischen Konstanten auflösen, wenn man die absoluten Phasen benutzt. Die Schichtdicke läßt sich aus zwei voneinander unabhängigen Gleichungen bestimmen. Die Brauchbarkeit der Methode wird an Antimonsulfidschichten gezeigt. Diese sind für rotes Licht praktisch absorptionsfrei, so daß sich einfache Kontrollmöglichkeiten ergeben. Ein früher angegebenes Verfahren zur Bestimmung von n, k und d von undurchsichtigen Schichten ist als Sonderfall enthalten. — Das Verfahren versagt bei dünnsten Schichten (Dicke klein gegen die Wellenlänge) wegen der dann auftretenden Intensitäts- und Phasenidentitäten. Der störende Einfluß dieser Identitäten wird vermieden, wenn man bei schrägem Lichteinfall beobachtet. Dann müssen der Schicht jedoch vier optische Konstanten zugeordnet werden, da die Polarisierbarkeit in der Schichtebene im allgemeinen verschieden ist von derjenigen senkrecht dazu.

X 6. H. Wolter (Kiel). Vergleich der verschiedenen Verfahren zur optischen Färbung von Phasenobjekten (20 Min.).

An Mikroaufnahmen von Testobjekten werden mehrere Dunkelfeldverfahren, Toeplersches Schlierenverfahren, Farbschlierenverfahren, Phasenkontrastverfahren, Farbphasenkontrastverfahren mit Polarisationseinrichtungen und interferenzmikroskopische Verfahren auf Objekttreue, Empfindlichkeit, Eindeutigkeit und Meßbereich untersucht. Nur das Interferenzmikroskop zeigt alle Objekte unverfälscht. Wo es auf Objekttreue und großen Meßbereich weniger ankommt, ist das farbige Phasenkontrastmikroskop mit Polarisatoren an Empfindlichkeit, Vielseitigkeit und Einfachheit unübertroffen. Für Untersuchungen des Kristallwachstums und ähnliche Aufgaben ist dem zweidimensionalen Farbschlierenverfahren meist der Vorzug zu geben.

7. A. Lohmann und H. Wegener, vorgetragen von A. Lohmann (Hamburg).

Eine bequeme Behandlungsweise von Beugungs- und Abbildungsproblemen
(15 Min.).

Es ist manchmal günstig, bei der Behandlung von Beugungs- und Abbildungsproblemen von der Wellengleichung selber und nicht von deren Umformung (Kirchhoffsches Integral) auszugehen. Auf diesem Wege läßt sich insbesondere die Abbildung von Amplituden- und Phasengittern nach verschiedenen Abbildungsverfahren (einschließlich Phasenkontrastverfahren u. a.) in allgemeiner Weise behandeln. Die so ermittelten Formeln gehen in ihrem Gültigkeitsbereich über die sonst üblichen hinaus. Übertragung auf aperiodische Objekte ist ohne weiteres möglich.

ab 15.15 Uhr: Experimentelle Verfahren in Saal III, Vorsitz: M. Czerny, Frankfurt/M.

1. E. Helmes (Frankfurt). Zwei neuentwickelte Geräte zur Konstanthaltung von Spannung, Lichtstrom und ähnlichen Größen (15 Min.).

Die üblichen magnetischen Spannungskonstanthalter genügen häufig nicht den hohen Anforderungen an die Konstanz und die mit Glimmspannungsstabilisatoren oder Elektronenröhren arbeitenden Regelgeräte eignen sich naturgemäß in erster Linie für höhere Spannungen von etwa 70 V an aufwärts und Ströme von max. einigen 100 mA. Vom Vortragenden wurde ein Spannungskonstanthalter entwickelt, dessen Ausgangsspannung mittels Spiegelgalvanometer dauernd mit einem Normalelement verglichen wird. Die Impedanz einer vorgeschalteten gleichstromvormagnetisierten Regeldrossel wird vom Galvanometer auf photoelektrischem Wege so beeinflußt, daß die Ausgangsspannung ihren eingestellten Sollwert auf etwa ± 0,1 % genau beibehält. Ein zweites, ähnliches Gerät hält den Lichtstrom von Photometerlampen konstant, indem es den Speisestrom der Photometer-

lampe auf die eben beschriebene Weise so regelt, daß der Strom eines von einem kleinen Teil des Lichtes der zu regelnden Lampe getroffenen Photoelementes einen eingestellten Wert beibehält. Hierdurch werden nicht nur die Netzschwankungen ausgeregelt, sondern auch Änderungen des von der Lampe emittierten Lichtstromes, die durch Alterung des Glühfadens und Schwärzung des Glaskolbens bedingt sind, beseitigt.

2. W. Kroebel (Kiel). Methoden zur Beobachtung kurzzeitiger Impulse mit extremer Zeitauflösung (15 Min.).

# Referat fiel aus

Es werden Methoden zur Beobachtung kurzzeitiger Impulse beschrieben, die mit extremer Zeitauflösung sowohl als periodische, als auch als Einzelimpulse gegeben sein können. Die Methoden stützen sich auf Spezialschaltungen in Verbindung mit einer Braunschen Röhre und erlauben bei periodischen Impulsen Zeitauflösungen bis 10-9 pro sec/mm.

3. H. Oertel (Weil a. Rh.). Knallwellenoszillographie mittels Koronasonde (15 Min.).

Die von W. Fucks als Anemometer eingeführte, aus zwei kleinen Platinkugeln bestehende Koronasonde registriert Verdichtungsstöße in Luft praktisch trägheits- und reflexionsfrei. In einem bestimmten Bereich der Verdichtungen, Knallwellenlängen und Abmessungen der Sonde kann die Eichung im Druckkessel der Auswertung von Registrierungen in Knallwellen zugrundegelegt werden. Mit besonderen Sondenanordnungen werden bisher undurchführbare Messungen der Ausbreitung, Beugung und Reflexion von Knallwellen möglich. Von R. Sauer theoretisch abgeleitete Ausbreitungsgesetze zylindersymmetrischer N-Wellen wurden mit Koronasondenmessungen experimentell bestätigt.

 H. Schober (Borstel). Methode zur Prüfung von Verstärkerfolien für Röntgenaufnahmen (15 Min.).

Beschreibung eines Röntgenphantoms zur Nachahmung der Verhältnisse am menschlichen Körper hinsichtlich Streuung und Absorption für die Prüfung des Kontrastes und der Bildschärfe von Röntgenaufnahmen. Untersuchungen von verschiedenen Typen von Verstärkerfolien mit Hilfe dieses Phantoms.

 F. Rössler (Weil a. Rh.). Übertragung der Temperaturmessung nach der Linienumkehrmethode auf kurzfristige Vorgänge (15 Min.).

Die Temperaturmeßmethode der Linienumkehr kann auf kurzfristige Vorgänge übertragen werden, wenn man mit moduliertem Vergleichslicht arbeitet. Der Zeitpunkt der Umkehr ist der photographischen Registrierung zu entnehmen. Als bequemes Mittel zur definierten Modulation hat sich die wechselnde Durchlässigkeit zweier Polarisationsfolien erwiesen, von denne eine rotiert. Die Polarisationsebene des Lichtes ist ohne Einfluß auf die Meßergebnisse. Fallende Konzentration des färbenden Salzes erhöht den Umkehrbereich. Der verzerrende Einfluß der Spalthöhe kann in einfacher Weise beseitigt werden. Als Anwendungsbeispiel wird die Temperatur im Strahl einer Rakete von nur ¼ Sek. Dauer gemessen.

 H. Glubrecht (Hannover). Über die Messung der UV-Absorption in der lebenden Zelle (20 Min.).

Nach Caspersson lassen sich spezifische Aussagen über die Aufbausubstanzen der lebenden Zelle gewinnen, wenn man mit einem sehr schmalen UV-Lichtbündel die Absorption in einzelnen Teilbezirken der Zelle bestimmt. Es wird eine Meßanordnung beschrieben, die derartige Untersuchungen in Bereichen von einigen  $\mu$  Durchmesser ohne Zuhilfenahme eines Ultra-

violettmikroskopes ermöglicht. Messungen, die an Pflanzenzellen durchgeführt wurden, zeigen charakteristische Unterschiede zwischen Zellkern und Cytoplasma in der Absorption einiger Hg-Linien. Die Werte des Absorptionskoeffizienten erweisen sich ferner als kennzeichnend für den physiologischen Zustand der Zelle. So ändern sie sich z. B. in quantitativ reproduzierbarer Weise nach einer Gesamtbestrahlung der Zelle mit UV-Licht und bieten damit die Möglichkeit, die molekularen Veränderungen innerhalb strahlengeschädigter Zellen zu untersuchen.

7. W. Vogel u. W. Lücking, Köln: Ein in der Nallage mechanisch astasiertes

#### Freitag, 21. September, vormittags

Blättchenelektrometer

im kleinen Haus des Bad. Staatstheaters

- X 8.30 Uhr: Mitgliederversammlung des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.
- X 10.00 Uhr: Gedenkfeier für Arnold Sommerfeld

  Gedächtnisrede von Werner Heisenberg;
  anschließend bis 13.00 Uhr:
  - X 1. A. Unsöld (Kiel). Die chemische Zusammensetzung der Sterne.
  - X 2. J. Meixner (Aachen). Theorie der irreversiblen Prozesse.

Vortrag 3. K. Bechert (Mainz). Wellen endlicher Amplitude in Motoren.

#### Freitag, 21. September, nachmittags

14.00 Uhr: Abfahrt von der Stadthalle zu einem gemeinsamen Ausflug in die Pfälzer Berge.

#### Samstag, 22. September, vormittags

9.00—13.00 Uhr:

Vovsitz: F. Trendelenburg, Erlangen

- X 1. J. Zenneck (München). Aus den Kindheitstagen der drahtlosen Telegraphie.
- 🗶 2. Ansprache des Rektors der T.H. Karlsruhe, Magnifizenz H. Backhaus.
- X 3. A. Karolus (Zürich). Über die heutigen Probleme des Fernsehens.
- 4. K. Rawer (Freiburg). Die Physik der Ionosphäre.
  - 3a. E. Regener(Stuttgart). Die almosphärische Ozonschicht

#### Samstag, 22. September, nachmittags

15.00 Uhr: Saal I , Vorsitz: A. Karolus, Zürich

E. Spenke (Pretzfeld). Über die Physik der Halbleiter, insbesondere der Kristallgleichrichter.

(Zusammenfassender Vortrag.)

#### Parallelsitzungen

ab 16.00 Uhr: Hochfrequenztechnik in Saal I

 W. Andrejewski (Aachen). Ergebnisse der strengen Theorie der Beugung elektromagnetischer Wellen an der Kreisscheibe (15 Min.).
 Zur strengen Theorie der Beugung elektromagnetischer Wellen an der voll-

Zur strengen Theorie der Beugung elektromagnetischer Wellen an der vollkommen leitenden ebenen Kreisscheibe und an der kreisförmigen Öffnung

im vollkommen leitenden ebenen Schirm ist eine Reihe von numerischen Ergebnissen gewonnen worden, deren Vergleich mit Näherungstheorien erlaubt, die bekannten Approximationsverfahren (Kirchhoff, Levine-Schwinger) auf deren Güte zu beurteilen.

- 2. R. Müller (München). Beugung von Rohrwellen an Kreisblenden (20 Min.). Es wird eine Methode zur Behandlung der Beugung von Rohrwellen an ebenen Blenden angegeben und auf die Beugung an ebenen Kreisblenden im kreiszylindrischen Rohr angewandt. Die Methode erlaubt nicht nur den Fall der Beugung einfallender axialsymmetrischer Wellen zu behandeln, der auf ein skalares Problem führt, sondern auch den allgemeinen Fall, daß das Feld der einfallenden Welle von Azimut S abhängt. In diesem Falle treten an der Blende Umwandlungen von E- in H-Wellen auf und umgekehrt.
  - Als Beispiel für die genannten Fälle wird die Beugung der  $H_{01}$ -, bzw. der  $H_{11}$ -Welle an einer Kreisblende im kreiszylindrischen Rohr behandelt.
- 3. H. Döring und W. Klein, vorgetragen von W. Klein (Eßlingen). Die Anwendung der Lochkopplung bei cm-Wellen (15 Min.).

Koaxialleitungen und Hohlleiter sowie die aus diesen beiden Leitungsarten hergeleiteten Resonatoren können durch Löcher oder Schlitze in den gemeinsamen Begrenzungswänden miteinander gekoppelt werden. Es entstehen so gekoppelte Systeme, deren Eigenschaften an Hand von elektrischen Ersatzbildern erklärt werden können. Die Lochkopplung erhält in zunehmendem Maße Bedeutung in der Technik der cm-Wellen. Es werden die wichtigsten theoretischen Zusammenhänge bei der Lochkopplung diskutiert. An Hand einiger Beispiele und praktischer Messungen an Hohlraum-Resonatoren und Leitungsstücken werden die Anwendungsmöglichkeiten aufgezeigt.

Referat fiel aus

- eigenschaften von Oberflächenwellenleitern (mit Vorführungen) (20 Min.). Mit Hilfe einer Meßleitung mit rotierender Abtastsonde werden der Wirkungsgrad der Transformation vom Koaxialkabel auf den Wellenleiter und die Dämpfung des Wellenleiters bestimmt. Ferner werden damit die Ausdehnung des Oberflächenwellenfeldes und der Einfluß benachbarter Gegenstände und das Übersprechen zu benachbarten Wellenleitern bestimmt. Demonstrationen an einem dielektrischen Draht mit und ohne Metallseele und an einem Sommerfeldschen Drahtwellenleiter.
- 5. O. Huber (München). Über eine neue Meßmethode zur Bestimmung der elektrischen Materialkonstanten im Dezimeterwellenbereich (mit Ergebnissen) (20 Min.).

Es werden zwei neue Verfahren zur Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten (DK) und des dielektrischen Verlustes im Dezimeterwellenbereich geschildert. In beiden Fällen wird mit veränderlicher Probendicke gearbeitet. Bei der ersten Anordnung wertet man die Spannungsvariation an einer feststehenden Meßsonde in Abhängigkeit von der Probendicke aus, während die zweite Methode die Verkürzung der Wellenlänge durch die DK der Prüfsubstanz zur Resonanzabstimmung einer beiderseitig kurzgeschlossenen konzentrischen Leitung ausnützt.

Aus der hier gemessenen komplexen DK werden die Werte für das Dipolmoment und die Relaxationszeit von Benzolderivaten (Nitrobenzol, Phenol) über den ganzen Konzentrationsbereich mit dem unpolaren Lösungsmittel Tetrachlorkohlenstoff nach Onsager gewonnen, die zur Klärung des Assoziationszustandes dieser Stoffe herangezogen werden.

14

6. B. Koch (Weil a. Rh.) (z. T. gemeinsam mit H. Neuert). Frequenzsteuerung von H.F.-Schwingstufen durch eine elektrodenlose Gasentladung (15 Min.). Das Plasma einer elektrodenlosen Hochfrequenzentladung übt innerhalb eines gewissen, von Gasdruck und Form des Entladungsvolumens abhängigen Wirkleistungsbereiches eine merkliche Rückwirkung auf die Frequenz der erregenden Schwingstufe aus, falls entweder die Senderleistung oder die Stärke eines der Entladung überlagerten statischen Magnetfeldes verändert werden. Die Größe beider Effekte wird gemessen und in Beziehung zur jeweils auftretenden Nutzleistungsvariation gesetzt.

ab 16.00 Uhr: Kristalline Festkörper I in Saal II, Vorsitz; G. Joos, München

- 1. L. Graf (Stuttgart). Neue Ergebnisse und Erkenntnisse über das Wachstum der Realkristalle (zusammenfassender Vortrag) (45 Min.).
- 2. H. Raether (Hamburg). Über Gitterfehler in Mischkristallen (nach Untersuchungen mit Elektroneninterferenzen) (30 Min.).
  Mittels Elektroneninterferenzen werden die Strukturänderungen von Legierungen untersucht, und zwar der Übergang Ordnung—Unordnung im Mischkristall Au Cu<sub>3</sub> abhängig von der Temperatur. Die Interferenzbilder dünner Einkristalle von Au Cu<sub>3</sub>, durch Aufdampfen auf heiße Steinsalzspaltflächen hergestellt, lassen die Entwicklung der Überstruktur verfolgen, im besonderen die Bildung der gegenphasigen Bereiche (antiphase domains), die durch Gitterfehler auf Würfelflächen entstehen. Es wird weiterhin die Ausdehnung dieser Bereiche abhängig von der Temperatur gemessen, das Verschwinden der Überstruktur bei 388° C, der Ordnungszustand oberhalb dieser kritischen Temperatur u. a. Vorläufige Ergebnisse an anderen Legierungen werden mitgeteilt.
- 3. G. Pfefferkorn (Münster i. Westf.). Elektronenmikroskopische Untersuchungen zum Realbau von Kalkspat (mit Lichtbildern) (20 Min.). Elektronenmikroskopaufnahmen geätzter Spaltflächen von Kalkspat zeigen einen mechanischen Realblockbau aus 300 bis 10 000 Å großen Spaltrhomboedern. In Ätzmitteln werden nicht molekulare Schichten, sondern ganze Realblocklagen entlang der mit Störstellenschichten belegten Rhomboederflächen abgebaut. Demzufolge sind beim Wachstum in beliebiger Richtung Störstellen bevorzugt auf Rhomboederflächen als Flächen kleinster Wachstumsgeschwindigkeit abgelagert worden. Grobe Baufehler machen sich schon bei ganz schwachen Ätzungen bemerkbar, während die feinere Blockunterteilung durch Störstellenschichten erst nach Angriff konzentrierterer Lösungsmittel zu erkennen ist. Aus unsymmetrischen Ätzgruben kann man auf einen chemischen Realblockbau schließen.
- P. Brauer (Mosbach und Karlsruhe). Über Störstellen in Ionenkristallen und Seltenen Erden (15 Min.).
   Baut man Seltene Erden in sehr geringer Konzentration in Erdalkalichal-

Baut man Seltene Erden in sehr geringer Konzentration in Erdalkalichal-kogenide ein, so befinden sie sich im allgemeinen als dreiwertige Störionen in ihrem Wirtsgitter. Das verhältnismäßig leicht reduzierbare Eu ist dreiwertig in MgO, CrO, SrO, dagegen zweiwertig in SaS, SrS, SrSe. Das gleichfalls, wenn auch schwerer reduzierbare Sm ist in allen Erdalkalichalkogeniden dreiwertig. Dieses Verhalten läßt sich verstehen, wenn man gittertheoretisch die Energietönung derjenigen Reaktion berechnet, bei der die dreiwertige Seltene Erde in die zweiwertige übergeführt würde. Dabei ist von Bedeutung eine Korrektur der Gittertheorie für die Erdalkalichalkogenide und vor allem die Berücksichtigung der Gitterverzerrungen infolge Ladungsdifferenz einerseits und Größendifferenz andererseits zwischen Störionen und Wirtsgitterionen.

5. W. Dürr, J. Jaumann, K. Seiler (Stuttgart). Löslichkeit und
Jonisierbarkeit von Fremdelementen in Germantum-Einkristallen.

ab 16.00 Uhr: Röntgenographische und akustische Materialuntersuchungen in Saal III, Vorsitz: E. Meyer, Göttingen

1. W. Kast (Krefeld). Die vollständige Beschreibung des Orientierungszustandes und seine Beziehungen zu den physikalischen Eigenschaften der Faserstoffe (30 Min.).

Referat fiel aus, vorgetragen am Sonntag Die Bedeutung des Orientierungszustandes für die Eigenschaften der Faserstoffe ist in ihren Grundzügen lange bekannt. Danach stellt die Verstreckung den entscheidenden Akt der Kunstfaserherstellung dar. Ebenso war schon bekannt, daß der Orientierungsvorgang in zwei Richtungen verlaufen kann, indem einmal die Achsen, zum anderen aber nur die Flächen der blättchenförmigen Kristallite parallel zur Faserachse gestellt werden. Um dem Rechnung zu tragen, sind wir zur Beschreibung des Orientierungszustandes durch zwei Parameter übergegangen, die röntgenographisch ernittelt werden. Dadurch konnten eindeutige Beziehungen zwischen Orientierung und Fasereigenschaften, aber auch zwischen Orientierung und Verstreckung gefunden werden.

2. R. Hosemann (Berlin). Röntgeninterferenzen an hochmolekularen und kolloiden Stoffen als statistisches Problem (20 Min.).

Die Röntgeninterferenzen an hochmolekularen und kolloiden Stoffen unterscheiden sich in einigen wesentlichen Zügen von denen polykristalliner Substanzen. So bedauerlich an sich das Fehlen von geeigneten Röntgenlinsen sein mag, mit denen man direkt ein optisches (sekundäres) Bild dieser parakristallinen und polydispersen Substanzen erzeugen könnte, so vorteilhaft ist in vielen Fällen die quantitative Diskussion des primären Bildes. Dieses entsteht nach der Abbeschen Linsentheorie in der Gegend der bildseitigen Brennebene und kann in den Röntgeninterferenzen in bekannter Weise auch ohne Röntgenlinsen erhalten werden. Gerade für Stoffe mit statistisch schwankenden Feinstrukturparametern läßt dieses Bild in vielen Fällen die Statistiken direkt und recht genau berechnen, die aus dem optischen Bild nur durch mühselige Auszählarbeit gewonnen werden können. Man hat sich hierzu nur neuer Interferenztheorien zu bedienen, die eine einfache und mathematisch durchsichtige Transformation der Streudichteverteilung in den Fourierraum und zurück in den physikalischen Raum ermöglichen. Einige Beispiele und die Grenzen dieser Interferenztheorien werden besprochen.

3. E. Schreuer (Karlsruhe). Gough-Joule-Effekt und thermische Schwingungsdämpfung (15 Min.).

Der Gough-Joule-Effekt ist ein Volumeffekt; die ihm entsprechende Wärmetönung ist formal mit einer Kompressionswärme identisch. Die bei adiabatischer Druckänderung erhaltene Temperaturvariation ist eine unabhängige Stoffkonstante; sie ist bei physikalischen Gemischen — wie am Beispiel verschiedener Gummisorten gezeigt wird —, aus den Eigendaten der Mischungspartner einfach zu berechnen. Aus der genannten Temperaturvariation läßt sich unter der Annahme einfacher Ausgleichsvorgänge die thermische Schwingungsdämpfung beliebiger Stoffe elementar berechnen.

- C. v. Fragstein (Köln). Übergang der Schallenergie an der Grenze zweier absorbierender Medien (15 Min.).
   Kurzreferat nicht eingegangen.
- W. Güttner (Erlangen). Über US-Abbildungen am menschlichen Schädel (15 Min.).

Für die medizinische Diagnostik von pathologischen Veränderungen am Hirn ist die Erkennbarkeit von Hirntumoren besonders wichtig. Es wird versucht, eine akustische Methode zur Diagnostik heranzuziehen. Mögliche US-Verfahren zur Abbildung von Hirnkammern werden aufgezeigt. Von ihnen kommt nur eine Schwächungsmessung in Frage. Die Schwächungswerte an Hirn und Knochen und die Abbildungsverhältnisse am Schädel werden diskutiert. Es zeigt sich, daß das Verfahren keine brauchbaren Ergebnisse liefern kann, da die Abbildung im wesentlichen nur Ähnlichkeit mit der Knochenstruktur des Schädels hat.

- 6. A. Lutsch (Erlangen). Eine einfache Methode zur Bestimmung der elastischen Konstanten mit Hilfe von Ultraschall-Impulsen (15 Min.). Sendet man einen kurzen Ultraschallimpuls in die Stirnfläche eines Festkörpers, so beobachtet man außer der Reflexion von der hinteren Gegenfläche des Prüflings noch weitere Reflexe, die voneinander und vom Echo der Gegenfläche die gleiche Zeitdifferenz haben. Während der erste Reflex von einer Welle herrührt, die den Körper als reine Longitudinalwelle durchlaufen hat, sind die weiteren Echos auf Wellenkomponenten, die den Prüfling teilweise als L-Wellen in Richtung der Längsachse, und teilweise als T-Wellen im wesentlichen quer zur Längsachse durchlaufen haben, zurückzuführen. Mit einem Gerät, das in erster Linie zur Prüfung der Werkstoffe auf Risse, Poren, Lunker usw., entwickelt wurde, können auch diese Laufzeit-Differenzen gemessen werden. Letzteres erfolgt durch Beobachtung des Impulsbildes auf einer Braunschen Röhre und Vergleich mit elektronischen Zeitmarken. Es lassen sich so z. B. an zylindrischen Körpern in einem Meßvorgang bei bekannter Dichte alle elastischen Konstanten schnell bestimmen.
- 7. K. M. Koch (Wien). Zur Dynamih der Elementarprozesse der Maynetisierung.
- ab 16.00 Uhr: Ultrastrahlung und Physik der hohen Atmosphäre in Saal IV
  G. Pfofzer Vorsitz: O. Haxel, Heidelberg
  X 1. E. Schopper (Stuttgart). Ultrastrahlungsneutronen in der Atmosphäre (zusammenfassender Vortrag) (30 Min.).
  - 2. G. Pfotzer (Weissenau). Die Übergangseffekte der Ultrastrahlung (zusammenfassender Vortrag) (30 Min.).
- 3. A. Ehmert (Weissenau). Zunahmen der Intensität der kosmischen Ultrastrahlung durch magnetische Störfelder (15 Min.). Es werden Beispiele von Registrierungen kleiner Zunahmen gebracht und gezeigt, daß diese auf eine eng an den Zenit konzentrierte Strahlung geringer Härte zurückzuführen sind. Magnetische Störfelder plausibler Größe (bei Korpuskeleinbrüchen!) können durch Ablenkung der Teilchen bewirken, daß auch solche Primärteilchen senkrecht in die Atmosphäre einfallen, welche bei ungestörtem Erdfeld nur aus so großen Zenitwinkeln einfallen könnten, daß ihre Abkömmlinge den Erdboden auf dem größten Weg schräg durch die Lufthülle nicht mehr erreichen können. Es sind Effekte von einigen Prozenten möglich. Sie werden mit zunehmender Höhe ausgeprägter. Die klar zu unterscheidenden Fälle stärkerer solarer Ultrastrahlung bleiben davon unberührt.
- am Vormillag 4. E. Regener (Stuttgart). Die atmosphärische Ozonschicht (zusammenfassender Vortrag) (10 Min.). vorgetragen
  - 5. A. Ehmert (Weissenau). Das atmosphärische Ozon in der bodennahen Luft-X schicht (10 Min.). Chemische Messungen des atmosphärischen Ozons in verschiedenen Höhen

über dem Erdboden zeigen bei mäßig bewegter Luft einen um so ausgepräg-

teren Tagesgang, je näher am Boden die Messung erfolgt. Man erkennt daraus einerseits die rasche Zerstörung des Ozons an der Vegetation und gewinnt andererseits unmittelbare Daten über den Luftaustausch in der Grenzschicht.

- 46. H. K. Paetzold (Weissenau). Messung und visueller Nachweis der atmosphärischen Ozonschicht bei Mondfinsternissen (10 Min.).

  Aus Farbfilteraufnahmen des verfinsterten Mondes läßt sich die vertikale Ozonverteilung zwischen 10 und 40 km Höhe unabhängig vom Beobachtungsort für verschiedene geographische Breiten bestimmen. Dies ist im Hinblick auf die Erdgegenden wichtig (z. B. polare oder äquatoriale), für die bislang keine oder nur wenige Messungen des Ozons vorliegen. Das Verfahren wird an einigen praktischen Beispielen aufgezeigt. Es ist ferner visuell und auf Farbaufnahmen eine schmale grüne Zone auf dem verfinsterten Mond in der Nähe der Schattengrenze zu beobachten, die durch die Ozonabsorption in den Chappius-Banden bewirkt wird.
- X J. G. Eckarf [11. Prix/s.e.O.). Reflexion in gesthichteten Hedien unter besonderer Bestäckstichtigung der Troposphäre Sonntag, 23. September, vormittags
- 8.30—13.00 Uhr: Zusammenfassende Vorträge, Vorsitz: K. Wolf, Heidelberg
  - X 1. M. Richter (Berlin-Dahlem). Über das Verhältnis zwischen Physik und Farbenlehre,
  - 2. W. Kuhn (Basel). Einfluß elektrischer Ladungen auf das Verhalten von Hochpolymeren,
  - X 3. F. Horst Müller (Marburg). Zustand und klinetisches Verhalten hochpolymerer Substanzen,
- 4. H. Stuart (Hannover). Form und Beweglichkeit von Fadenmolekülen und deren Bedeutung für die Ordnungszustände in hochpolymeren Körnern.
- X 5, W. Kast (Krefeld)... (siehe verize Seite)
  Sonntag, 23. September, nachmittags
- X 15.00 Uhr: Saal I, Vorsitz: W. Kuhn, Basel
  - S. Rösch (Wetzlar). Farben und ihre Messung (zusammenfassender Vortrag)

#### Parallelsitzungen

ab 16.00 Uhr: Hochpolymere in Saal I

1. K. Schmieder und K. Wolf, vorgetragen von K. Wolf (Ludwigshafen). Ein Beitrag zum plastisch-elastischen Verhalten hochpolymerer Stoffe (15 Min.). Das Ineinandergreifen elastischer und plastischer Verformungsvorgänge wird an Hand der Beziehung zwischen Elastizitätsmodul, Viskosität und Relaxationszeit diskutiert. Das charakteristische Verhalten hochpolymerer Substanzen ergibt sich aus dem Vorhandensein mehrerer Zusammenhaltsmechanismen. Es wurden Torsionsschwingungsversuche durchgeführt unter Variation von Temperatur und Frequenz. Der aus der Schwingungsdauer ermittelte Torsionsmodul G in Abhängigkeit von der Temperatur zeigt drei charakteristische Bereiche, den eingefrorenen, den Erweichungsbereich und den gummielastischen Bereich. Die Schwingungsdämpfung hat im Erwei-

chungsbereich ein Maximum. Es werden verschiedene Messungen ausführlich diskutiert, z. B. an weichgemachten Polymeren, an typisch gummielastischen Stoffen und an solchen mit mehreren Erweichungsbereichen. An Messungen mit verschiedenem Trägheitsmoment wird eine besondere Gesetzmäßigkeit der Frequenzabhängigkeit von Torsionsmodul und Dämpfung studiert und schließlich an verschieden dicken Bändern im gummielastischen Bereich eine Abweichung von der Saint-Venantschen Querschnitts-Beziehung festgestellt, die als Zunahme des G-Moduls mit abnehmender Banddicke gedeutet werden kann.

- 2. F. Horst Müller (Marburg) und G. Bekow (Göttingen), vorgetragen von F. Horst Müller (Marburg). Kaltverstreckung (15 Min., davon 5 Min. Film). Die Erscheinung der Kaltverstreckbarkeit gewisser Hochpolymerer wird mit einer Gleichung diskutiert, die aus der Hookeschen durch Einführung analoger Korrekturglieder entsteht, wie die Van der Waalssche Gleichung aus der idealen Gasgleichung. Verstreckte und noch nicht verstreckte Bereiche werden dabei als bei bestimmter mechanischer Spannung koexistente Phasen betrachtet. Die Konstanten lassen sich sinnvoll molekular interpretieren. Die Analyse des Vorganges mittels des Filmes gibt weitere Einzelheiten über den kinetischen Ablauf.
- 3. W. Knappe und A. Schulz, vorgetragen von W. Knappe (Darmstadt). Zur Beurteilung der Weichmacherwirkung aus Brechzahlmessungen (15 Min.). Im Temperaturbereich von 70° bis + 100° C wurde der Brechungsindex von Folien aus weichgemachtem Polyvinylchlorid gemessen. Die Kurven weisen zwei praktisch geradlinige Bereiche auf, deren Schnittpunkt ein Maß für die Einfriertemperatur ist. An Hand der Ergebnisse kann die Wirksamkeit einiger Weichmacher beurteilt werden. Die Abhängigkeit der Brechzahl von der Konzentration steht in Einklang mit den bekannten Dichteanomalien von weichgemachtem Polyvinylchlorid und läßt sich durch die Verschiebung der Einfriertemperatur mit der Weichmacherkonzentration deuten.
- 4. A. Lösche (Leipzig). Die Bestimmung der Hauptträgheitsmomente von Eiweißmolekülen (15 Min.).

Eine rotierende Eiweißlösung zeigt bei Betrachtung senkrecht zur Rotationsachse eine Doppelbrechung, die mit dem Quadrat der Rotationsgeschwindigkeit wächst und von der Differenz der Hauptträgheitsmomente und Hauptpolarisierbarkeiten abhängt. Bei rotationssymmetrischen Molekülen läßt sich die Differenz der Hauptpolarisierbarkeiten mit Hilfe des Depolarisationsgrades eliminieren, so daß man unmittelbar die Differenz der Hauptträgheitsmomente erhält, aus der sich weitere Rückschlüsse über die Form, bzw. Massenverteilung der Makromoleküle ziehen lassen.

X 5. H. Käufer (München). Bestimmung von Eigenschaften des Hochpolymeren-Moleküls auf Grund von Schubmessungen an monomolekularen Kunstharzschichten auf Wasser (20 Min.).

Ein großer Teil der hochpolymeren Moleküle spreitet, das heißt, die Moleküle breiten sich, wenn man sie in geeigneter Menge in einem flüchtigen Lösungsmittel auf eine reine Wasseroberfläche aufbringt, über die ganze Wasseroberfläche aus und bilden eine mehr oder weniger zusammenhängende monomolekulare Schicht. Der zweidimensionale Druck am Rande einer solchen Schicht, auch Schub genannt, wird in Abhängigkeit von der jeweils von der Schicht eingenommenen Fläche gemessen. Die Möglichkeit aus solchen Schub-Flächen-Messungen unter jedesmal ganz bestimmten Umständen das Molekulargewicht, die Moleküllänge oder den Molekülquerschnitt zu bestimmen, wird aufgezeigt und diskutiert.

ab 16 00 Uhr: Supraleitung und kristalliner Festkörper II-in Saal II

Vorsitz: W. Meistner, München

- X 1. W. Meissner, F. Schmeissner, H. Meissner (Herrsching), vorgetragen von H. Meissner, Neue Messungen im Übergangsgebiet zur Supraleitung (20 Min.). Kurzreferat nicht eingegangen.
- X 2. W. Heywang (Heidenheim/Brenz). Über den Charakter der oberen Umwandlung bei BaTiO<sub>3</sub> (15 Min.).
  Sowohl das Hystereseverhalten in der Umgebung des oberen Umwandlungspunktes als auch seine Feld- und Druckabhängigkeit lassen sich bei BaTiO<sub>3</sub>-Eindomänenkristallen nur aus einer Umwandlung 1. Ordnung einheitlich deuten. Doch können, besonders bei polykristallinem Material, Schwankungserscheinungen die geringe latente Wärme so verwischen, daß eine eindeutige Entscheidung über die Ordnung der Umwandlung unmöglich wird.
- X 3. W. Franz (Münster i. Westf.). Theoretische Bedeutung der Richtungsabhängigkeit der elektrischen Durchschlagsfeldstärke von Kristallen (20 Min.).

Da die derzeitigen Messungen noch nicht erlauben, mittels der Temperaturabhängigkeit zwischen den verschiedenen Theorien des rein elektrischen Durchschlags von Kristallen zu entscheiden, wurde versucht, die Abhängigkeit der Feldstärke von der kristallographischen Orientierung der Probe heranzuziehen. Bei den Alkalihalogeniden wird experimentell keine Abhängigkeit beobachtet. Nach der Stoßionisationstheorie ergibt sich für rein kubische Kristalle eine Abhängigkeit von höchstens 10 %, welche für flächenzentrierte Kristalle auf wenige Prozent herabgesetzt wird und damit unter der experimentellen Fehlergrenze (5—10 %) bleibt. Die Feldemissionstheorie liefert eine Abhängigkeit von 20 %, wenn nur die Übergänge in die zweite Brillouin-Zone berücksichtigt werden. Durch die Übergänge in die höheren Zonen wird diese Abhängigkeit so stark herabgesetzt, daß kaum ein meßbarer Effekt übrigbleibt. Somit dürfte die Entscheidung nach wie vor bei einer verbesserten Messung der Temperaturabhängigkeit zu suchen sein.

X 4. H. Statz (Stuttgart). Inwieweit dürfen Valenz-Elektronen in Gittern als freies Elektronengas angesehen werden (15 Min.).

In den Metallen der ersten Spalte verhalten sich erfahrungsgemäß die Leitungselektronen nahezu als frei, trotz der zweifellos starken periodischen Schwankung des Potentials. Es wird die Frage erörtert, unter welchen Bedingungen die Rumpfpotentiale quasi-freie Elektronenzustände erlauben. Es kann gezeigt werden, daß bei bestimmten Abmessungen der Rümpfe die Potentialmulden derselben einfach abgeschnitten werden dürfen, so daß die Schrödingergleichung mit einem vereinfachten Ersatzpotential gelöst werden kann, ohne den interessierenden Teil des Energiespektrums wesentlich zu verfälschen.

5. H. Maier-Leibnitz (Heidelberg). Vernichtung langsamer Positronen in verschiedenen Substanzen (15 Min.).

Der mittlere Impuls der Vernichtungsquantenpaare, die in verschiedenen Substanzen durch langsame Positronen entstehen, wird mit Zählrohrkoinzidenzen verglichen. Er ist ein Maß für den Impuls der atomfernen Elektronen im Gitter. Die Versuche zeigen aber, daß nicht nur die Valenzelektronen, sondern auch tiefere Bänder eine Rolle spielen.

6. W. Dürr, J. Jaumann, K. Seiler, vorgetragen von W. Dürr (Stuttgart). Löslichkeit und Ionisierbarkeit von Fremdelementen in Germanium-Einkristallen (15 Min.).

Referat gehalten

Es werden Germaniumschmelzen mit 10-1 bis 10-3 Atomprozenten Arsen, bzw. Antimon oder Gallium einem geregelt fortschreitenden Erstarrungsprozeß unterworfen. Hierbei findet eine Anreicherung des Fremdstoffes in der Schmelze statt, der eine wohldefinierte Konzentrationszunahme in dem wachsenden Mischkristall entspricht. Diese wird durch Messung des Hall-Effektes und der Leitfähigkeit festgestellt. Aus der Diskussion des gemessenen Verlaufs der Trägerdichte längs des Kristalls folgt die Löslichkeit und Ionisierbarkeit des Fremdstoffs, d. h. die Zahl der Ladungsträger je eingebautes Fremdatom.

> Das Verfahren zielt darauf hin, Halbleiter-Mischkristalle mit ungestörtem Einbau der Fremdatome von bekannter Konzentration in reproduzierbarer Weise herzustellen.

# ab 16.00 Uhr: Gasentladungen in Saal III, Vorsitz: F. Kirchner, Köln

1. W. Thouret und W. Weizel (Bonn). Lichtbögen ohne kathodischen Brennfleck (20 Min.).

Während Lichtbögen normalerweise Brennflecke aufweisen, kann man an Wolframelektroden bei großer Leistung Lichtbögen ohne Brennfleck beobachten. Brennflecklose Bögen in Xenon zeigen keine Wiederzündspitze beim Aus- und Einschalten oder Wechselstrombetrieb. Die brennflecklosen Bögen können als thermische Bögen gedeutet werden.

- 2. E. Knoop (Kiel). Zündbedingungen bei Gasentladungsröhren (15 Min.). Es wird über die Untersuchungen der Zündbedingungen bei gitterseitiger Zündung von Gastrioden berichtet. Die gemessenen Mindestspannungen der Zündimpulse in Abhängigkeit von der Dauer der Zündimpulse und von den Betriebsbedingungen werden mitgeteilt. Auf die Anwendung für die Messung von Zählrohrimpulsen wird hingewiesen.
- 3. Ecker (Bonn). Messung der Temperaturverteilung im Inneren eines wandstabilisierten Hg-Bogens mit Hilfe des radioaktiven Quecksilberisotops <sup>203</sup> **Hg.** (15 Min.).

Ein neues Meßverfahren zur Bestimmung der Temperaturverteilung im Inneren wandstabilisierter Hg-Bögen basiert auf der von dem radioaktiven  $^{203}$  Hg-Isotop emittierten  $\gamma$ -Strahlung von 0,29 MeV. Es zeichnet sich durch besondere Sicherheit der theoretischen Voraussetzungen aus und erzielt bei hinreichender Aktivierung eine erhebliche Meßgenauigkeit. Insbesondere bietet es eine einfache Möglichkeit zur Bestimmung der Bogeneigenschaften in Abhängigkeit von der Hg-Menge/cm. Mit dieser Methode wurden Messungen des Gradienten, des Druckes, der Wandtemperatur und der Temperaturverteilung im Bogen bei verschiedener Hg-Menge/cm, Leistung/cm und Kühlung für Brenner fester Gasmenge durchgeführt.

4. W. Weizel und A. Walther (Bonn). Berechnung von Funkenentladung und Selbstinduktion und Ohmschen Widerstand im Entladungskreis (15 Min.). Während mit elementaren Hilfsmitteln die Gleichungen einer Funkenentladung nur integriert werden können, wenn der Ohmsche Widerstand und die Selbstinduktion im äußeren Stromkreis vernachlässigt wird, konnte der Ablauf des Funkens für beliebige Werte dieser Größe mit einer mechanischen Integrieranlage berechnet werden. Die Strahlung ist bei der Berechnung vernachlässigt.

5. W. Lochte-Holtgreven und P. Schilling, vorgetragen von W. Lochte-Holtgreven (Kiel). Experimenteller Nachweis von Magnetfeldern, erzeugt durch turbulent strömende Flammen (20 Min.).

Die Magnetfelder der Sonnenflecken, rotierender Himmelskörper und des interstellaren Raumes legen es nahe, daß turbulent strömende Plasmen magnetische Felder erzeugen. Theoretische Rechnungen darüber liegen von Biermann, Schlüter u. a. vor. Wir haben die Flammengase eines Sauerstoffbrenners durch entsprechende Führung in einem Rohr gezwungen, in Wirbelform zu strömen. Das Wirbelrohr liegt innerhalb einer Induktionsspule, die Flamme selbst brennt intermittierend, es zeigt sich, daß sie imstande ist, in der Induktionsspule Ströme zu induzieren. Die Magnetfelder unseres Brenners sind von der Größenordnung von 10-4 Gauss. Damit scheinen die Biermannschen Vorstellungen über das Zustandekommen von Magnetfeldern in Plasmen experimentell bewiesen.

 G. Pfotzer (Weissenau). Über die spektrale Empfindlichkeit eines Neutronenzählers mit Bremsmantel (15 Min.).

Es wird eine Methode für die Berechnung der spektralen Empfindlichkeit eines borhaltigen Neutronenzählers mit einem Bremsmantel angegeben.

Die Aufgabe gliedert sich:

- a) in die Erfassung der Verluste an schnellen Neutronen, die beim Bremsprozeß auftreten.
- b) in die Berechnung der Quellenverteilung thermischer Neutronen,
- c) Ermittlung der Flußdichte thermischer Neutronen im BF<sub>3</sub>-Zähler durch Lösung des Diffusionsproblems mit der durch b) gegebenen Quellenverteilung.

Aus den einzelnen Rechnungsstufen ergibt sich eine anschauliche Übersicht über die Einflüsse, welche die Empfindlichkeit begrenzen. Es wird eine Beziehung angegeben, welche die spektrale Empfindlichkeit für verschiedene Abmessungen von Zählrohr und Bremsmantel zu berechnen gestattet.

7. K. H. Lauterjung (Köln). Über die Einsatzspannung von Zählrohren (15 Min.).

Es wird eine Formel angegeben, die die Abhängigkeit der Einsatzspannung für den Auslösebereich der Geiger-Müller-Zählrohre von Drahtradius, Mantelradius, Gesamtfülldruck, prozentualem Dampfgehalt (bei selbstlöschenden Zählrohren) enthält. Die in der Formel vorkommenden Konstanten wurden für einige gebräuchliche Gase und Dämpfe aus den experimentellen Werten berechnet und zur Aufstellung von Nomogrammen benutzt.

ab 16.00 Uhr: Verschiedenes im Saal IV.

1. K. M. Koch (Wien). Zur Dynamik der Elementarprozesse der Magnetisierung (20 Min.).

Referat am Sonnabend gehelten Man darf annehmen, daß der Mechanismus der Magnetisierungssprünge in den Weißschen Bezirken der gleiche ist, wie der bei den Versuchen nach Sixtus und Tonks makroskopisch beobachtbare. Also: zuerst Keimbildung, dann räumlich fortschreitende Ummagnetisierung mit Weiterreichung der für die 90°-Drehung erforderlichen Energie von Schichte zu Schichte. Auf Grund dieser Vorstellungen läßt sich der Einfluß eines Hilfsfeldes höherer Frequenz auf den Ablauf der Magnetisierungssprünge, ebenso das experimentell nachgewiesene Fehlen des Einflusses auf die Drehprozesse leicht verstehen.

- 2. S. Rösch (Wetzlar). Ein neues Polarisationsfarbmeßgerät (15 Min.). Kurzreferat nicht eingegangen.
- 3. G. Eckart (St. Prix/Seine et Oise). Reflexionen in geschichteten Medien unter besonderer Berücksichtigung der Troposphäre (45 Min.).

Vortrag am gehalten

Reflexionen elektrischer Wellen in der Troposphäre rühren zwar in vielen Fällen von Wassertropfen (Regen, Nebel) her. Sie können auch von einer Feinstruktur der Schichtung verursacht sein, die sich den oft zu trägen Jonnabend meteorologischen Instrumenten entzieht. Eine etwa vorhandene Feinstruktur der Temperatur-Druck-Feuchtigkeitsschichtung beeinflußt elektrische und akustische Wellen in verschiedener Weise. Es werden Vergleiche zwischen den beiden Wellentypen angestellt, Formeln zur Berechnung der Reflexionen angegeben, die sich auf Arbeiten von Schelkunoff und Bremmer stützen, sowie auf Schwierigkeiten hingewiesen, die sich der experimentellen Analyse der Feinstruktur mittels Impuls-Echos entgegenstellen.

fiel aus

4. O. Döhler (Paris). Das anormale Verhalten des statischen Magnetrons (15 Min.).

Am Montag, dem 24. September, ist Gelegenheit gegeben, einige Hochschulinstitute, darunter das Physikalische Institut, zu besichtigen.

#### Gesellschaftliche Veranstaltungen 📩

- 1. Mittwoch abend 20.00 Uhr Aufführung der "Entführung aus dem Serail" im Bad. Staatstheater. Die Tagungsteilnehmer finden bei ihren Tagungsunterlagen einen Bon, gegen dessen Abgabe an der Abendkasse Preisermäßigungen gewährt werden.
- 2. Donnerstag abend 21.00 Uhr Kammermusikabend im kleinen Saal der Stadthalle. Eintritt für Tagungsteilnehmer und ihre Damen frei.
- 3. Freitag nachmittag 14.00 Uhr Autobusfahrt in die Pfalz. Es wird dafür Sorge getragen, daß in der Stadthallengaststätte vor der Abfahrt ein Imbiß eingenommen werden kann.

Auf verschiedenen Wegen fahren die Omnibusse durch die Pfälzer Ebene zum Bergzaberner Tal, südpfälzischen Felsengebiet, über die Trifelsstraße zur Kaiserburg Trifels. Unterwegs wird in landschaftlich besonders schöngelegenen Gaststätten der Kaffee eingenommen (2 Tassen Kaffee und 2 Stücke Kuchen DM 2.-). Dann sammelt sich alles in dem an der Deutschen Weinstraße gelegenen Leinsweiler Hof zum gemeinsamen Abendessen (Preis DM 2.--). Es wird hier ein guter Pfälzer Wein zum Preise von DM 0.50 je Viertelliter ausgeschenkt werden.

Die reinen (ermäßigten) Fahrtkosten — ca. 130 km — betragen DM 3.— je Person.

Der Ausflug ermöglicht eine besonders schöne Landschaft kennenzulernen, die sonst nur schwer zugänglich ist.

4. Samstag abend 20.30 Uhr Gemeinsames Abendessen im Festsaal des Studentenhauses, Parkring 7, in unmittelbarer Nähe der Hochschule. Preis des Gedecks ohne Getränke DM 2.50.

#### Damenprogramm

Es sind in Aussicht genommen:

Besichtigungen der Staatl. Kunsthalle und der Staatl. Majolika-Manufaktur, Ausflüge nach Kloster Maulbronn und in den nördlichen Schwarzwald.

Das Programm wird von Tag zu Tag bekanntgegeben.

#### Wichtige Hinweise für die Teilnehmer

Der Tagungsbeitrag beträgt

DM 8.— für Verbandsmitglieder,

DM 10.— für Nichtmitglieder,

DM 2.— für Studenten (Studentenausweis).

Um speziellen Bedürfnissen zu entsprechen, können die Vorträge und Veranstaltungen am Sonnabend und Sonntag gegen Lösung einer halben Teilnehmerkarte (DM 4.— bzw. DM 5.—) besucht werden. Halbe Teilnehmerkarten für Studenten werden nicht ausgegeben.

Im Interesse einer reibungslosen Abwicklung wird dringend empfohlen, den Tagungsbeitrag gleichzeitig mit der Anmeldung abzusenden. Einzahlung auf Postscheckkonto 1708 Karlsruhe mit beigefügter Zahlkarte (siehe auch Antwortkarte).

Quartier: Den Quartierschein mit einem kleinen Stadtplan mit Quartiereinzeichnung sowie die Teilnehmerkarten für die Tagung und die gewünschten gesellschaftlichen Veranstaltungen erhalten die Teilnehmer bei ihrer Ankunft in Karlsruhe, Hauptbahnhof, vom 18. September, 9.00 Uhr, bis 19. September, 12.00 Uhr, durchgehend ausgehändigt.

Später ankommende Teilnehmer rufen 2647 an und bekommen von dort ihr Quartier zu jeder Tages- und Nachtzeit durchgesagt. Sie holen am nächsten Vormittag ihre Tagungsunterlagen bei der Geschäftsstelle ab (siehe unten).

Abbestellungen müssen 24 Stunden vorher bei der Geschäftsstelle eingehen. Andernfalls wird die erste Nacht berechnet.

Es stehen ca. 90 Quartiere (Sammelquartiere) der untersten Preisgruppe, insbesondere für Studenten, zur Verfügung. Anmeldungen hierfür unter Beifügung einer Empfehlung, z. B. des Institutsleiters, werden in der zeitlichen Reihenfolge ihres Eintreffens berücksichtigt. Wenn keine dieser Quartiere mehr zur Verfügung stehen, werden die Betreffenden davon unterrichtet.

Fahrpreisermäßigungen gewährt die Deutsche Bundesbahn lediglich in Form von Urlaubskarten (Rückreise nicht vor dem 7. Geltungstag), oder bei Zusammenschluß der Teilnehmer zu Gesellschaftsfahrten (ab 12 Personen 33<sup>1</sup>/<sub>3</sub> % Ermäßigung).

Gesellschaftliche Veranstaltungen: Es wird dringend gebeten, bereits bei der Anmeldung zur Tagung die gesellschaftlichen Veranstaltungen zu bezeichnen, an denen man teilzunehmen wünscht und gegebenenfalls den Betrag zusammen mit dem Tagungsbeitrag auf Postscheckkonto 1708 Karlsruhe zu überweisen.

Für Besucher aus dem Ausland: Banken und Wechselstuben: Südwestbank mit Wechselstube, Kaiserstr. 90 / Badische Bank, Friedrichsplatz 1-3 / Allg. Bankgesellschaft, Kaiserstr. 76 / Verkehr-Kreditbank, Reinhold-Frank-Straße 73. Dienststunden gleichmäßig: 8.30—12.30 Uhr und 14.00—15.30 Uhr.

Die Geschäftsstelle der Tagung, die auf Anfragen Auskünfte erteilt, befindet sich bis einschließlich 18. September:

Karlsruhe, Hertzstraße 16, Bau 45, Telefon 1496,

ab 19. September, täglich 8.00—13.00 Uhr:

Vestibül zum Kleinen Haus des Badischen Staatstheaters am Festplatz.

oved For Release 2003/10/16 : CIA-RD<u>P8020926A00410016000</u>1

# PHYSIKALISCHES TASCHENBUCH

(Teildruck)

Den Teilnehmern an der Tagung des Verbandes Physikalischer Gesellschaften e. V. Karlsruhe 1951

> Hans Hofmann Karlsruhe i.B. Kaiserstr. 69

> > überreicht von

FRIEDR. VIEWEG & SOHN · BRAUNSCHWEIG

pproved For Release 2003/10/16 : CIA-RDP80-00926A004100160001

Die nachfolgenden Probeseiten geben Einblick in Inhalt und Aufbau des im November 1951 unter dem Titel

## PHYSIKALISCHES TASCHENBUCH

herausgegeben von Hermann Ebert unter Mitarbeit zahlreicher Fachwissenschaftler. Ca. 520 Seiten mit 147 Abbildungen. Flexibler Leinenband ca. DM 14,40

erscheinenden kompendiösen Nachschlagewerkes, das kurze und prägnante Begriffsbestimmungen enthält sowie Hinweise auf Zahlenwerte und Angaben von Meßdaten, die vor allem größenordnungsmäßig informieren sollen. Es soll ein Taschenbuch im wirklichen Sinne des Wortes sein, das sowohl dem Lehrenden und Lernenden als auch dem in der Praxis stehenden Physiker durch den auf engstem Raum zusammengefaßten Stoff ein wissenschaftliches Arbeiten ohne Zuhilfenahme umfangreicher Handbücher oder einer Bibliothek ermöglicht.

# PHYSIKALISCHES TASCHENBUCH

HERAUSGEGEBEN VON

#### HERMANN EBERT

UNTER MITARBEIT

ZAHLREICHER FACHWISSENSCHAFTLER

MIT 147 ABBILDUNGEN



FRIEDR. VIEWEG & SOHN · BRAUNSCHWEIG
1951

pproved For Release 2003/10/16 : CIA-RDP80-00926A004100160001

Alle Rechte vorbehalten von
Friedr. Vieweg & Sohn, Verlag, Braunschweig.
Satz: Thüringer Volksverlag, Altenburg (Werk I, Pierer)
Druck und Bindearbeit: Buchdruckerei Richard Borek KG., Braunschweig

pproved For Release 2003/10/16 : CIA-RDP80-00926A004100160001

#### VORWORT

Mit dem Physikalischen Taschenbuch wurde ein kompendiöses Nachschlagewerk geschaffen, das kurze und prägnante Begriffsbestimmungen enthält sowie auch Hinweise auf Zahlenwerte und Angaben von Meßdaten, die vor allem größenordnungsmäßig informieren sollen. Es wendet sich in gleicher Weise an den Lehrenden und Lernenden, wie auch an all jene, die keine eigene Bibliothek besitzen.

Ein solches Nachschlagewerk hat fraglos seine Bedeutung, wenn eine Voraussetzung erfüllt ist: Es muß wirklich die Form eines Taschenbuches haben — und das dürfte hier erreicht sein.

Der Begriff: "Taschenbuch" hat sich im Laufe der Zeit stark gewandelt. Was heute "Taschenbuch" genannt wird, ist eigentlich ein "Handbuch"; ein heute als "Handbuch" bezeichnetes Werk ist aber bereits eine kleine Bibliothek. Die Rückkehr zum ursprünglichen Begriff "Taschenbuch" wird — so hoffen Mitarbeiter, Verlag und Herausgeber — allerseits begrüßt werden, zumal ein ausführliches Sachregister dem Physikalischen Taschenbuch noch einen lexikographischen Charakter gibt.

Dank gebührt den Herren Mitarbeitern für ihr entgegenkommendes Verständnis im Hinblick auf die Schwierigkeiten, die bei der Herausgabe zu überwinden waren. Insbesondere wurde darauf geachtet, das Schrifttum, vor allem auch das des Auslandes, bis zum neuesten Stand zu verfolgen. So sind z. B. in den atom und kernphysikalischen Tabellen noch während der Korrektur die einschlägigen Arbeiten berücksichtigt worden.

Möge dieses "Physikalische Taschenbuch" seinen Lesern stets ein willkommener und brauchbarer Begleiter sein.

Braunschweig, im August 1951.

H. Ebert

## INHALT

|   | ٠.  |
|---|---|
|   | Seite   |
|   | 1   |
| Einheiten und Formelgrößen (H. Ebert, U. Stille)    | 21  |
| Mathematische Hilfsmittel (E. Svenson)              | 00  |
| Funktionen. Differential- Integral Gleichungen      | es at   |
| Vektor- u. Affinoren-Rechnung Statistik Theorie don | 24/.<br>157.  |
| Relativitätstheorie, Quantentheorie (R. Bechert)    | 91  |
| Tar . 1 +1  |   |
| Mechanik fester Körper (F. Stöckmann)               | $\begin{array}{c} 123 \\ 123 \end{array}$   |
| Mechanik der Flüssigkeiten (K. Wieghardt)           | 140   |
| Machanik der Cose (I. W. I.                         | 164   |
| Vakuumtechnik (H. Ehert)                            | 170   |
| Hygrometrie (H. Ebert)                              | 176   |
| Akustik (W. Lottermoser)                            | 178   |
| Optik   | 198   |
| Photometrie (H. Korte)                              | 198   |
| Interferenz, Beugung, Polarisation (W. Stein)       | 207   |
| Geometrische Ontik Reflexion Brockung               | 1.00  |
| Absorption Reflexion Stramen Disconnection          | 220   |
| I.D. Dilscoll                                       | 20 =  |
| Spektren [R. Ritschl]                               | 097   |
| Lummeszenz IV. Rient. M. Nchon                      | 942   |
| ivalian-Enekt (F. Matossi)                          | 940   |
| rhotoenekt (W. Leo)                                 | 252   |
| Wärme   | ດະດ   |
| Thermodynamik (H. Hausen)                           | 259   |
| Spezifische Wärme                                   | 267   |
| ~pozitisone warme von Gassen und Hampten            |   |
| Spezifische Wärme von flüssigen und festen          | 207   |
| $\mathbf{Korpern}$ $(K, M, Koch)$                   | 272   |
| Ellius der Temperatur auf das Volumen               |   |
| Wärme Leitung Thomson (W. E.                        | 278   |
| Temperaturstrahlung (Wärmestrahlung) (H. Willer     | 284   |
| berg)   | 297   |
| term at a second                                    |   |
| Elektrisches Feld (U. Stille)                       | 302   |
|   |   |
|   | Formein, Differential-, Integral-Rechnung, Komplexe, Funktionen, Differential-, Integral-Gleichungen, Vektor- u. Affinoren-Rechnung, Statistik, Theorie der Beobachtungsfehler, Wahrscheinlichkeitsberechnung Relativitätstheorie, Quantentheorie (R. Bechert)  Mechanik Mechanik Mechanik der Flüssigkeiten (K. Wieghardt)  Zähigkeitswerte (J. Hennenhöjer) Mechanik der Gase (L. Waldmann)  Vakuumtechnik (H. Ebert)  Hygrometrie (H. Ebert)  Akustik (W. Lottermoser)  Optik Photometrie (H. Korte) Interferenz, Beugung, Polarisation (W. Stein) Geometrische Optik, Reflexion, Brechung (K. Rosenhauer)  Absorption, Reflexion, Streuung, Dispersion (R. Ritschl)  Spektren (R. Ritschl) Lumineszenz (N. Riehl, M. Schön) Raman-Effekt (F. Matossi) Photoeffekt (W. Leo)  Wärme Thermodynamik (H. Hausen) Spezifische Wärme von Gasen und Dämpfen (F. Langer) Spezifische Wärme von flüssigen und festen Körpern (K. M. Koch) Einfluß der Temperatur auf das Volumen (H. Ebert)  Wärme-Leitung-Übergang (W. Fritz) Temperaturstrahlung (Wärmestrahlung) (H. Willenberg) |

|  | Seite   |
|--|---|
| 25.3<br>25.4<br>25.42<br>325.5<br>325.6<br>325.7 | Elektrizitätsleitung in Gasen (G. Mierdel) 324 Elektrizitätsleitung in festen Körpern (E. Weise) 340 Supraleitung (K. M. Koch) 352 Elektrolyte (H. Falkenhagen) 356 Thermoelektrizität (A. Schulze) 366 Positive und negative Strahlen (A. Recknagel) 372 |
| 325.8  | Röntgenstrahlen (H. Stintzing)  |
| 326.1<br>326.2<br>326.3<br>326.4                 | Magnetismus, Elektromagnetismus385Magnetismus $(A. Ku\beta mann)$ 385Induktion, Wechselstrom $(G. Zickner)$ 400Hochfrequenztechnik $(H. Hoyer)$ 413Elektronenröhren $(E. W. Helmholz)$ 428  |
| 327<br>327.1<br>327.2                            | Atom-, Kernphysik       435         Atome, Moleküle (R. Ritschl)       435         Radioaktivität, Kerne (H. Fränz, C. F. Weiβ)       442   |
| 328  | Werkstoffe, Beanspruchung u. Festigkeit (S. Schweigerer)  |
| 329  | Grundbegriffe der Astrophysik (W. Fricke) 495   |

# Dezimalklassifikation im Auszug

(Die kursiv gedruckten Worte sind Begriffe aus dem vorangegangenen Inhaltsverzeichnis)

# 53 Physik

| 53.081 $53.51$   | Einheiten und Formalgrößen.<br>Mathematische Hilfsmittel.  |                |
|--|--|----------------|
| $530.1 \\ .12 \\ .145$   | Grundlehren der Physik.<br>Relativitätsprinzip.<br>Quantentheorie.   |                |
| 531/534  | Mechanik.  |                |
| 531  | Allgemeine Mechanik. Mechanik fester Körper.   |                |
| 532.133  | Mechanik der Flüssigkeiten.<br>Zähigkeitswerte.  | , r ,          |
| 533<br>.275<br>.5  | Mechanik der Gase.<br>Feuchtigkeitsgehalt der Gase. Hygrometrie.<br>Verdünnte Gase. Vakuumphysik. Vakuumtechnik  | • •            |
| 534  | Akustische Schwingungen.   |                |
| .1<br>.2<br>.215<br>.3<br>.31<br>.32<br>.33<br>.37<br>.375<br>.375.5<br>.4 | Optik. Theorie des Lichtes. Ausbreitung und Energetik der Strahlung. Photome Elektrische Wirkungen. Lichtelektrische Erscheinun Photoeffekt. Fortpflanzung. Reflexion. Brechung. Absorption. Emission. Geometrische Optik. Brechungsverhältnis. Dispersion. Spektren. Lumineszenz. Fluoreszenz. Phosphoreszenz. Ihre Spektren. Molekularstreuung als Quanteneffekt. Raman-Effekt. Interferenz. Beugung. Diffusion durch Beugung. Polarisation. Doppelbrechung. Dispersion. | etrie.<br>gen. |
| 536<br>.1<br>.2<br>.3<br>.33<br>.4   | Wärme. Allgemeine Theorie der Wärme. Wärmeleitung, -übergang. Wirkung von Körpern auf die Wärmestrahlung. Wärmestrahlung. Wirkung der Wärmezufuhr und Temperatur auf Volumund Struktur von Körpern.  | nen            |

| 536.41    | Einfluß der Temperatur auf das Volumen.   |
|-----------|---|
| .5        | Temperaturmessung. Temperaturregelung. Temperatur. Temperaturskalen. Thermometer. |
|           | Temperaturskalen. Thermometer.  |
| .6        | Wärmemengenmessung. Kalorimetrie.   |
| .63       | Spezifische Wärme,  |
| .631      | von festen Körpern,   |
| .632      | von Flüssigkeiten,  |
| .633      | von Gasen und Dämpfen.  |
| .7        | Thermodynamik. Energetik.   |
| 537       | Elektrizität.   |
| .1        | Theorie der Elektrizität.   |
| $\cdot$ 2 | Statische Elektrizität.   |
| .21       | Allgemeines.  |
| .22       | Elektrische Felder. Kraftlinien. Kraftröhren.                                     |
| ,3        | Elektrischer Strom. Elektrokinetik.   |
| .31       | Fortpflanzung der Elektrizität.   |
| .311      | Allgemeines. Ohmsches Gesetz. Elektrische Leitfähigkeit.                          |
|           | Isolationsvermögen.   |
| .3        | Widerstand und Leitfähigkeit von Stoffen.   |
| .31       | von Metallen.   |
|           | von isotropen festen Nichtmetallen,   |
|           | von anisotropen festen Nichtmetallen. Halbleitern.                                |
|           | Gleichrichtung von Halbleitern,   |
| .35       | von nichtelektrolytischen Flüssigkeiten,  |
| .37       | von Gasen.  |
| .312      | Einflüsse auf Widerstand und Leitfähigkeit.                                       |
| .6        | Einfluß der Temperatur.   |
| .62       | Überleitfähigkeit (Supraleitung) bei niedriger Tem-                               |
|           | peratur.  |
| .32       | Thermoelektrizität.   |
| .5        | Elektrische Entladungen. Elektrische Strahlung.                                   |
| .52       | Elektrische Entladungen.  |
| .523      | Entladung in Gasen von atmosphärischem Druck.                                     |
| .525      | Entladung in verdünnten Gasen.  |
| .53       | Strahlungserscheinungen bei Entladungen.  |
| .531      | Röntgenstrahlen. Nichtkorpuskulare Strahlen bei Ent-                              |
| •         | ladungsvorgängen. Röntgen- und Gamma-Strahlen                                     |
|           | unter gemeinsamen Gesichtspunkten.  |
| .533      | Kathodenstrahlen. Negative Strahlen im allgemeinen.                               |
|           | Elektronenemission.   |
| .534      | Anodenstrahlen. Kanalstrahlen. Positive Strahlen außer                            |
| w 4       | Alphastrahlen.  |
| .54       | Vorrichtungen zur Erzeugung elektrischer Entladungen.                             |
| ~ 40      | Entladungsröhren.   |
| .543      | Röhren mit hohem Vakuum. Elektronenröhren.  |
| 538       | Magnetismus. Elektromagnetismus.  |
| .1        | Theorie des Magnetismus und Elektromagnetismus.                                   |
| .2        | Magnetisierungsvorgänge.  |
| .5        | Induktion. Veränderliche Ströme.  |
| .56       | Elektrische Schwingungen.   |
|           |   |

| 4                |   |
|------------------|---|
| 538.6            | Wirkungen von Magnetfeldern. Wirkungen auf Magnet-                |
| :                | felder. Wirkungen auf Magnet-                                     |
| .63              | Elektrische Wirkungen.  |
| .632             | Hall-Effekt.  |
| .7               | Erdmagnetismus.   |
| 539              |   |
|                  | Molekularphysik. Atomphysik.                                      |
| $\frac{.1}{.16}$ | Molekule. Atome.  |
|                  | Radioaktivität.   |
| .17              | Künstliche Kernumwandlung. Atomzertrümmerung.                     |
| .18              |   |
| .2               | Struktur von Molekularsystemen.                                   |
| .3               | Elastizitat. Formänderung. Mechanik elastisch forten              |
| 4                | norper.   |
| .4               | Festigkeit.   |
| .5               | Die Formänderungsfähigkeit beeinflussende Stoffeigen-<br>schaften |
| c                |   |
| .6<br>.8         | Intermolekulare Kräfte.   |
| 1                | Sonstige physikalisch-mechanische Wirkungen.                      |
| 52               | Astronomie. Geodäsie.   |
| 521              | Theoretische Astronomie.  |
| 522              | Praktische Astronomie.  |
| 523              | Resolvational (1 1 2 2 2 2  |
| 524              | Zusammenfassende Tafeln und Atlanten.                             |
| 525              | Erde.   |
| 526              | Geodäsie. Vermessungswesen.                                       |
| 527              | Nautische Astronomie.   |
| 528              | Ephemeriden.  |
| 529              | Chronologie. Zeitmessung.   |
| 5                | Mathematik. Naturwissenschaften.                                  |
| 51               | Mathematik.   |
| 52               | Astronomie. Geodäsie.   |
| 53               | Physik.   |
| 54               | Chemie.   |
| <b>55</b> ·      | Geologie und romandi HV   |
| 56               | Paläontologie. Meteorologie.                                      |
| 57               | Biologische Wissenschaften.                                       |
| 58               | Botanik.  |
| 59               | Zoologie.   |
|                  |   |
|                  |   |

sich das Teilchen bewegt, sie muß so normiert werden, daß W-V die klassische kinetische Energie bedeutet), kann als optische Wellengleichung gedeutet werden für die Lichtausbreitung in einem Medium mit räumlich veränderlichem Brechungsindex n:

$$\Delta u + \left(\frac{2\pi n}{\lambda v_{\rm ac}}\right)^2 u = 0;$$

der optischen Wellenlänge  $\lambda = \frac{\lambda v_{ac}}{n}$ entspricht die de Brogliesche

Wellenlänge 
$$\lambda = h/p = \frac{h}{\sqrt{2 \, m_0 \, (W - V)}}$$
. (Setzt man noch  $u$ , die

Lichtamplitude, und  $\psi$ , die wellenmechanische Amplitude, formal einander gleich, so gehen die Gleichungen vollständig ineinander über.) Den Gebieten veränderlicher Kraft, d. h. veränderlichen V, entsprechen im Optischen Gebiete mit veränderlichem Brechungsindex n. Für die oben angeschriebene Wellengleichung stationärer Systeme gibt es zwei Typen von Aufgaben:

320.215.1. Die Berechnung der Energien ("Eigenwerte") W für ein Teilchen, das in einem atomaren Gebilde gebunden ist; die potentielle Energie V entspricht der auf das Teilchen wirkenden Kraft  $\Re$  (im üblichen Sinne der Mechanik:  $\Re = -\operatorname{grad} V$ ). Die Aufgabe bedeutet: Man suche die Lösungen  $\psi$  der Wellengleichung, welche überall endlich, eindeutig, stetig sind und in sehr großer Entfernung vom Kraftfeld verschwinden. Es gibt nur für bestimmte W solche Lösungen.

Der Brechungsindex der de Broglie-Wellen ist relativistisch:  $n=\frac{\lambda v_{ac}}{\lambda}=\frac{p}{pv_{ac}}$ , wo  $p_{vac}$  den Impuls des Teilchens bei kräftefreier Bewegung bedeutet; folgt:

$$n = \sqrt{\frac{(E-V)^2 - E_0^2}{E^2 - E_0^2}} = \sqrt{1 - \frac{2EV - V^2}{E^2 - E_0^2}};$$

E= Gesamtenergie mit Ruhenergie =  $W+E_0$ . Im Fall nichtrelativistischer Bewegung ( $v\lesssim 0, 1\,c$ ) wird:  $n=\sqrt{1-V/W}$ . Optisch entspricht der Aufgabe: In einem Gebiet endlicher Ausdehnung ändert sich der Brechungsindex von Ort zu Ort; um dieses Gebiet sind in sehr großer Entfernung spiegelnde Wände gelegt (u=0 ist die Randbedingung für die Lichtamplitude am vollkommenen Spiegel). Hier gibt es nur für bestimmte Frequenzen  $v\left(=\frac{E}{h}=\frac{E_0+W}{h}\right)$  stationäre, d. h. stehende Wellen. Solche Probleme sind für anschauliche Analogieschlüsse wenig geeignet, weil über die zugehörigen optischen Probleme wenig bekannt ist. Anders bei der zweiten Art von Aufgaben:

**320.215.2.** Ein ausgeblendeter Teilchenstrahl läuft durch ein Kraftfeld; die Gesamtenergie W ist vorgegeben. Was kann über die Teilchen nach der Ablenkung ausgesagt werden? Das entspricht der optischen Aufgabet Eine ebenso ausgeblendete Lichtwelle läuft

113

durch ein Gebiet von örtlich veränderlichem Brechungsindex. So wie die Intensitätsverteilung ein Maß für die Verteilung der Lichtquanten ist, das durch  $u^2$  gegeben wird, so gibt  $\psi^2$  ein Maß für die Verteilung der Teilchen. Qualitative Überlegungen über die optische Aufgabe gelten zugleich für die wellenmechanische, die Teilchenablenkung durch das Kraftfeld. Wenn die Wellenlänge klein ist gegenüber den Dimensionen, in denen sich der Brechungsindex merklich ändert, bekommt man strahlenoptisches Verhalten, die Interferenzerscheinungen spielen keine Rolle. Wellenmechanisch: Ein Teilchen, dessen de Broglie-Wellenlänge klein ist gegenüber den Dimensionen, in denen sich V merklich ändert (ein schnelles Teilchen wegen  $\lambda = h/p$ ), läuft nach der klassischen Mechanik durch das Feld (klassische Mechanik entspricht der geometrischen Optik). Ist die Wellenlänge vergleichbar mit den Dimensionen, in denen sich n (bzw. V) merklich ändert, so bekommt man deutliche Interferenzen, z. B. Lichtinterferenzen an kolloidalen Teilehen, wellenmechanisch den Ramsauer-Effekt: Die de Broglie-Wellenlänge langsamer Elektronen (einige e-Volt Geschwindigkeit) ist vergleichbar mit Atomdimensionen.

**320.216. H-Atom. Allgemeines über andere Atome und Moleküle.** Die Energiestufen von H sind:

$$W_n = -\frac{m_0 \,_{\mathrm{El}} \, e^4 \, Z^2}{8 \, \varepsilon_0^2 \, n^2 h^2 \, \left(1 + \frac{m_0 \,_{\mathrm{El}}}{m_0 \,_{\mathrm{Kern}}}\right)}; \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (\text{alle ganzen Zah-}$$

len  $\geqslant 1$ );  $W_{\infty}=0$  entspricht der Loslösung aus der Bindung,  $|W_1-W_{\infty}|=|W_1|$  ist daher die Ionisierungsarbeit =13,60 e-Volt;  $m_0$  Eb,  $m_0$  Kern = Ruhmasse von Elektron und Kern. n= Hauptquantenzahl;  $l=0,1,2,\ldots n-1$  heißt azimutale Quantenzahl;  $m_l=0,\pm 1,\pm 2,\ldots \pm l$  magnetische Quantenzahl der Bahnbewegung. Das Quadrat des Drehimpulses der Bahnbewegung des Elektrons ist  $l(l+1)\hbar^2$ , die Komponente des Bahndrehimpulses des Elektrons in einer beliebigen festen Richtung ist  $m_j\hbar$ . Zu festem n gibt es n Werte n, neben den drei Freiheitsgraden der Bahnbewegung hat das Elektron noch den Freiheitsgrad der Eigendrehung (Spin); n0 heißt Spinquantenzahl; n0 magnetische Spinquantenzahl; zu festem n1 gibt es die angegebenen zwei Werte von n2. Das Quadrat des Spindrehimpulses ist n2 magnetische Spinquantenzahl; n3 magnetische Spindrehimpuls n4 mud Bahndrehimpuls n5 setzen sich zum Gesamtdrehimpuls n6 vund Bahndrehimpuls n6 setzen sich zum Gesamtdrehimpuls n7 vund Bahndrehimpuls n8 setzen sich zum Gesamtdrehimpuls n8 setzen sich zum Gesamtdrehimpuls n8 setzen sich

 $\pm (\vartheta - 1) \hbar$ ,... bis herunter zu  $\pm 1 \hbar$ ,  $0 \hbar$ , wenn  $\vartheta$  ganzzahlig ist, oder bis herunter zu  $\pm \frac{1}{2}\hbar$ , wenn  $\vartheta$  halbzahlig ist. Demnach setzen sich beim Einelektronenproblem  $l\hbar$  und  $s\hbar$  zu  $j\hbar$  so zusammen, daß der Betrag von j wird: j = (l + s),  $(l - s) = l \pm \frac{1}{2}$ ; für l=0 gibt es nur  $j=\frac{1}{2}$ . Die Komponente des Gesamtdrehimpulses j (in Einheiten von ħ) in einer beliebigen festen Richtung heißt magnetische Quantenzahl m und hat beim Einelektronen-problem die Werte:  $m = \pm j, \pm (j-1), \dots$  bis herunter zu  $\pm \frac{1}{2}$ . Bei genauen Messungen wird die Aufspaltung der H-Energiestufen von festem n in einander naheliegende Stufen verschiedenen j-Wertes merkbar; bis auf eine kleine Korrektur wird diese Wasser-

$$W_{nj} = rac{m_0 \, {
m El} \, c^2}{1 + rac{m_0 \, {
m El}}{m_0 \, {
m Kern}}} \cdot \left[ \left( 1 + rac{lpha^2 Z^2}{\left[ n - j - rac{1}{2} + \sqrt{\left( j + rac{1}{2} 
ight)^2 - lpha^2 Z^2} 
ight]^2} 
ight)^{-rac{1}{2}} - 1 
ight],$$

stofffeinstruktur dargestellt durch die Formel (Sommerfeld):

 $\alpha = \text{Feinstrukturkonstante} \frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0\hbar\,c} = \frac{1}{137,06}; \text{ für kleines } \alpha Z \text{ geht die vorige Formel in die oben angegebene für } W_n \text{ über.}$  Zu n=1 gibt es die Werte:  $l=0,\ j=\frac{1}{2};\ \text{zu } n=2:\ l=1,\ j=\frac{3}{2},\ \frac{1}{2};\ \text{und } l=0,\ j=\frac{1}{2};\ \text{zu } n=3:\ l=2,\ j=\frac{5}{2},\ \frac{3}{2};\ l=1,\ j=\frac{3}{2},\ \frac{1}{2};\ l=0,\ j=\frac{1}{2};\ \text{zu } n=4:\ l=3,\ j=\frac{7}{2},\ \frac{5}{2};\ l=2,\ j=\frac{5}{2},\ \frac{3}{2};\ l=1,\ j=\frac{3}{2},\ \frac{1}{2};\ l=0,\ j=\frac{1}{2};\ \text{us den e. The first dense of the proof of the proof$ 

Bezeichnung: l = 0 | s-Terme oder s-Zustände p-Terme ,, p-Zustände d-Terme d-Zustände " f-Zustände f-Terme g-Zustände g-Terme ,, h-Terme h-Zustände

Die Wellenmechanik macht Aussagen über die Wahrscheinlichkeit (Aufenthaltswahrscheinlichkeit), mit der sich das Elektron an den verschiedenen Punkten in der Umgebung des Kerns befindet. s-Terme (also Zustände mit l=0) haben kugelsymmetrische Aufenthaltswahrscheinlichkeit, sie hängt nur vom Abstand vom Kern ab.; die Aufenthaltswahrscheinlichkeiten für die Zustände  $l \pm 0$  hängen noch vom Winkel gegen eine feste Achse ab, sind nicht kugelsymmetrisch, bedeuten bevorzugte Bewegung des Elektrons in bestimmten Richtungen; durch ein äußeres Magnetfeld oder auch durch benachbarte Atome, Moleküle kann eine solche Achse physikalisch gegeben sein. Sind die Atome im Molekül oder Kristall so angeordnet, daß ihre Gebiete merklicher Aufenthaltswahrscheinlichkeit sich überdecken, so können die Elektronen auf einer solchen "Valenzbrücke" von einem Atom zum nächsten

· White

wechseln (Austausch, homöopolare Bindung). Dies die wellenmechanische Deutung der Valenzstriche der organischen Chemie. Befindet sich das Elektron in einem Zustand der Hauptquantenzahl n, so beträgt die mittlere Entfernung des Elektrons vom Kern bei seiner Bewegung (berechnet mit Hilfe der Aufenthalts-

wahrscheinlichkeit) ungefähr  $\frac{a_{\rm H}}{Z}(n+1)$  n;  $a_{\rm H}$  (Wasserstoffradius)

 $=\frac{4\pi\varepsilon_0\hbar^2}{e^2m_0}=5{,}290\cdot 10^{-11}\,\mathrm{m}\approx \frac{1}{2}\,\mathrm{Å};\ Z=\mathrm{Kernladung\ in\ Einheiten}$  der Elementarladung.

Aus der Unschärferelation folgt, daß für die gebundenen Zustände kleinster Energie von Atomen und Molekülen die klassische Mechanik nicht zuständig ist: Bei Coulomb-Kräften nimmt die kinetische Energie für die Elektronen zu, wenn ihre Abstände von den Kernen kleiner werden, die Bindungsenergie B nimmt dabei auch zu, die gleich dem Zeitmittel aus der Summe von kinetischer und potentieller Energie ist. B ist am größten, wenn die Elektronen möglichst nahe am Kern sind. Die Schwankung im Ortsbereich ist:  $\Delta x = \sqrt{\overline{x^2 - \bar{x}^2}} = \sqrt{\overline{x^2}}$  (wegen  $\bar{x} = 0$ , hin- und hergehende Bewegung im gebundenen Zustandt! Das Überstreichen bedeutet Zeitmittel);  $\Delta x \approx \sqrt{\frac{2}{3}} \frac{\overline{r^2}}{r^2} \approx \overline{r}$ ; ebenso  $\Delta p_x = \sqrt{\overline{p_x^2} - \overline{p}_x^2} = \sqrt{\overline{p_x^2}} \approx \sqrt{\frac{2}{3}} \frac{\overline{p^2}}{p^2}$ ; bei nicht zu hohen Geschwindigkeiten ist aber:  $B = -\frac{1}{2} \cdot \overline{E_{\mathrm{pot}}} = \overline{E_{\mathrm{kin}}};$  daher ist  $\overline{r}$  wegen  $E_{\mathrm{pot}} \sim 1/r$  umgekehrt proportional zu B, und  $\Delta x \Delta p_x$  proportional zu  $1/B \cdot \sqrt{B} = 1/\sqrt{B}$ , nimmt also ab mit zunehmendem B. Der kleinste Wert, den das Produkt  $\Delta x \Delta p_x$  haben kann, ist  $\hbar$ ; für den Grundzustand gilt daher  $\Delta x \Delta p_x = \hbar$ . (Aus der Betrachtung kann man auch die Größenordnung atomarer und molekularer Bindungsenergien und der Atomradien ausrechnen, s. Bechert-Gerthsen, Atomphysik II, 2. Aufl., S. 26/27, Sammlung Göschen.) Wegen  $\Delta p_x \approx \sqrt{\frac{2}{3} p^2} \approx p$ folgt weiter:  $\Delta x \approx \hbar/\bar{p}$ , das ist im wesentlichen die de Brogliesche Wellenlänge des Elektrons. Der Bereich, in dem sich das Elektron bewegt, ist also von derselben Größenordnung wie die Wellenlänge des Teilchens; die Wellennatur des Teilchens kommt dann deutlich in Interferenzwirkungen zum Vorschein, klassisch-mechanische Beschreibung ist unzureichend. Der vorige Schluß setzt voraus, daß der kleinste Wert des Produktes  $\Delta x \Delta p_x$  realisiert werden kann; das ist nur dann der Fall, wenn die Zustände mit größter Bindungsenergie nicht schon besetzt sind; für die K-Elektronen ist er richtig in der Form, däß  $\Delta x \Delta p_x = \hbar$ ; für die Elektronen in Zuständen mit größerer Hauptquantenzahl wird  $\Delta x \Delta p_x = n\hbar$ , so daß auch noch für die Elektronen in äußeren Schalen in ihrem Grundzustand (im periodischen System ist n < 8)  $\Delta x \approx n\hbar/p$  in der Größenordnung der de Broglie-Wellenlänge bleibt und klassisch-mechanische Beschreibung auch hier nicht ausreicht.

Das wird anders für die hoch angeregten Zustände: Für hinreichend großes n wird die de Broglie-Wellenlange klein gegen den Ortsbereich, in dem sich das Elektron bewegt; dann kann man die

üblichen Gesetze der klassischen Punktmechanik auf das Elektron anwenden. Geht man von hoch angeregten Zuständen zu tieferliegenden, so verläßt man den Bereich der Newtonschen Mechanik; man kann die Aussagen der klassischen Mechanik dann nur mehr so weit brauchen, als nicht die Unschärferelation einen Riegel vorschiebt; genauere Aussagen als diese erlaubt, sind nicht möglich.

320.217. Pauli-Prinzip. Ein Wasserstoffelektron im starken Magnetfeld ist gekennzeichnet durch vier Quantenzahlen:  $n,\ l,\ m_l,\ m_s$ , denn durch das Feld ist eine feste Richtung vorgegeben. Geht man zu schwachem Feld über, so kann man die Zustände immer noch durch diese Quantenzahlen charakterisieren. Allgemein kann man Teilchen bei schwacher oder fehlender äußerer Einwirkung charakterisieren durch die Quantenzahlen, welche sie bei starker Einwirkung haben (adiabatische Invarianz der Quantenzahlen). So kann man jedes Elektron bei komplizierteren Atomen kennzeichnen durch die Quantenzahlen des H-Problems (man braucht

rur ein hinreichend starkes Kernfeld oder äußeres Magnetfeld wirkend zu denken). In einem Zustand, der durch festes  $n, l, m_l, m_s$  gekennzeichnet ist, kann es nach Pauli nur ein Elektron geben. Folgt für die Elektronenzahl: (Siehe nebenstehende Tabelle.)

| Zu festem                               | Zahl<br>der Elektronen |
|---|------------------------|
| $n, l, m_l, m_s$ $n, l, m_l$ $n, l$ $n$ | $2 (2l + 1) \\ 2 n^2$  |

Die Zahlen für festes n, l und für festes n sind unabhängig vom Vorhandensein eines äußeren Magnetfeldes und für das periodische System maßgebend; 2(2l+1) ist die Zahl in einer Untergruppe,  $2n^2$  die Zahl in einer Schale. Die Schalen heißen und können aufnehmen:

| n                               | Schale                     | Maximale<br>Besetzungszal            |
|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7 | K<br>L<br>M<br>N<br>O<br>P | 2<br>8<br>18<br>32<br>50<br>72<br>98 |

Die Untergruppen können aufnehmen:

| • | ı                     | Bezeichnung  | Maximale<br>Besetzungszahl |
|---|-----------------------|--|----------------------------|
|   | 0<br>1<br>2<br>3<br>4 | $egin{array}{c} s \\ p \\ d \\ f \\ g \end{array}$ | 2<br>6<br>10<br>14<br>18   |

**820.218.** Periodisches System. Die Atomnummer gibt zugleich die Kernladung in der Einheit der Elementarladung. Bei den Elektronenanordnungen schreibt man die Hauptquantenzahl vor die Bezeichnung der Untergruppe, in der die Elektronen sind, und die Zahl der Elektronen in dieser Untergruppe als Exponenten;  $2p^3$  bedeutet drei Elektronen in n=2, l=1. Die theoretisch zu erwartenden, aber noch nicht experimentell bestätigten Anordnungen sind in der folgenden Tabelle eingeklammert.

Tabelle 13.

|                  |                |                        | Delle 13. |  |  |
|------------------|----------------|------------------------|-----------|--|--|
| Atom-            | i              |                        |           | Anordn.  | A I  |
| nummer           | Element        | Ab-                    | Atom-     | äuß. El. i   |  |
| . <b>Z</b>       |                | kürzung                | gewicht   | Grundzus   |  |
| <del></del>      | <del></del>    |                        |           | Grundzus   | 56.  |
| 1                | TTT / CC       |                        |           | " vy   | 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1                  |
| ļ                | Wasserstoff    | H                      | 1,0080    | 18   | · 8. 3. 8. 1 -   |
| 2                | $Helium \dots$ | He                     | 4,003     | $1 s^2$  |  |
| 2<br>3<br>4<br>5 | Lithium        | Li                     | 6,940     | 28   | $1 s^2$  |
| 4                | Beryllium      | l Be                   | 9,013     | $\frac{2}{2}s^2$                                     |  |
| 5                | Bor            | B                      | 10,82     |  | wie Li   |
| 6                | Kohlenstoff    | $\frac{1}{C}$          |           | (2 p)  | $1 s^2, 2 s^2$   |
| 7                |                |                        | 12,010    | $2 p^2$  | wie B  |
| 8                | Stickstoff     | N                      | 14,008    | $2 p^3$  | wie B  |
|                  | Sauerstoff     | 0                      | 16,0000   | $2p^{4}$   | wie B  |
| 9                | Fluor          | F                      | 19,00     | $2 p^5$  | wie B  |
| 10               | Neon           | Ne                     | 20,183    | $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | wie B  |
| - II -           | Natrium        | Na                     | 22,997    | 38   | 1 s2, 2 s2, 2 p6   |
| 12               | Magnesium.     | Mg                     | 24,32     | 3 82   | 1 8 , 2 8 , 2 p  |
| 13               | Aluminium.     | Al                     | 26,97     |  | wie Na   |
|                  |                | . 41                   | 20,81     | 3 p  | $1 s^2, 2 s^2, 2 p^6,$                                   |
| 14               | CHI CHI        | ~.                     |           |  | $3 s^2$  |
| 14               | Silicium       | Si                     | 28,06     | $3 p^2$  | wie Al   |
| 15               | Phosphor       | $ \cdot $ P            | 30,98     | $3 p^3$  | wie Al   |
| 16               | Schwefel       | S                      | 32,066    | $3 p^4$  | wie Al   |
| 17               | Chlor          | l Cl l                 | 35,457    | $3 p^5$  | wie Al   |
| 18               | Argon          | A                      | 39,944    | 3 26   | wie Al   |
| 19               | Kalium         | K                      | 39,096    | 48   |  |
|                  |                |                        | 55,050    | 40   | $1s^2, 2s^2, 2p^6,$                                      |
| 20               | Calcium        | Ca                     | 40.00     | 4.9  | $3s^2, 3p^6$   |
| 21               | Scandium       | Sc                     | 40,08     | 4 52   | wie K  |
|                  | ocandidin      | 96                     | 45,10     | 3 d  | $1s^2$ , $2s^2$ , $2p^6$ ,                               |
| 22               | Titon          |                        | 4= 00     |  | $3s^2$ , $3p^6$ , $4s^2$                                 |
| 23               | Titan          | Ti                     | 47,90     | 3 d2   | wie Sc   |
|                  | Vanadium       | V                      | 50,95     | $3 d^3$  | wie Sc   |
| 24               | Chrom          | $\mathbf{Cr}$          | 52,01     | $3 d^5 4 s$  | wie K  |
| 25               | Mangan         | Mn                     | 54,93     | $3 d^{5}$  | wie Sc   |
| 26               | Eisen          | Fe                     | 55,85     | $3 d^{6}$  | wie Sc   |
| 27               | Kobalt         | Co                     | 58,94     | $3 d^7$  | wie Sc   |
| 28               | Nickel         | Ni                     | 58,69     | $3 d^8$  | wie Sc   |
| 29               | Kupfer         | Cu                     | 63,54     | 3 4 10 4 8   | wie K  |
| 30               | Zink           | Zn                     | 65,38     | $3 d^{10} 4 s^2$                                     |  |
| 31               | Gallium        | Ga                     | 69,72     |  | wie K  |
|                  |                | ~ a                    | 00,12     | <b>4</b> p   | $1s^2$ , $2s^2$ , $2p^6$ ,                               |
| 1                | }              |                        | ļ         |  | $3s^2, 3p^2, 3d^{10}, \\ 4s^2$                           |
| 32               | Germanium      | O-                     | 70.00     |  |  |
|                  | Argon          | Ge                     | 72,60     | $4p^2$   | wie Ga   |
|                  | Arsen          | As                     | 74,91     | $4 p^{3}$  | wie Ga   |
|                  | Selen          | Se .                   | 78,96     | $4 p^4$  | wie Ga   |
|                  | Brom           | $\mathbf{Br}$          | 79,916    | $(4 p^5)$  | (wie Ga)   |
| 36               | Krypton        | Kr                     | 83,7      | $(4 p^6)$  | (wie Ga)   |
| 37               | Rubidium       | $\mathbf{R}\mathbf{b}$ | 85,48     | `5 s ´   | $1s^2$ , $2s^2$ $2m^6$                                   |
| + 1              |                | ] -                    | 1         |  | $1s^2$ , $2s^2$ , $2p^6$ , $3s^2$ , $3p^6$ , $3d^{10}$ , |
|                  |                | ŀ                      |           | ļ  | $4s^2, 4p^6$   |
| 38               | Strontium      | Sr                     | 97.69     | ا و ع  |  |
| -                | on outili.     | DI.                    | 87,63     | 5 s <sup>2</sup>                                     | wie Rb   |
|                  |                |                        |           |  |  |

# pro্yed For Release 2003/10/16 : CIA-RDP80-00926A004100160001-

Tabelle 13 (Fortsetzung).

| Tabelle 13 (Fortsetzung).                                |   |                                  |  |   |   |  |
|--|---|----------------------------------|--|---|---|--|
| Atom-<br>nummer<br>Z                                     | Element   | Ab-<br>kürzung                   | Atom-<br>gewicht   | Anordn. d.<br>äuß. El. im<br>Grundzust  | Volle Schalen   |  |
| 39   | Yttrium   | Y                                | 88,92  | 4 d   | $\begin{vmatrix} 1s^2, 2s^2, 2p^6, \\ 3s^2, 3p^2, 3d^{10}, \end{vmatrix}$   |  |
| 40<br>41<br>42<br>43<br>44<br>45                         | Zirkon Niobium Molybdän Technetium. Ruthenium . Rhodium   | Zr<br>Nb<br>Mo<br>Tc<br>Ru<br>Rh | 91,22<br>92,91<br>95,95<br>99<br>101,7<br>102,91   | $\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$   | $4s^2$ , $4p^8$ , $5s^2$ wie Y wie Rb wie Rb (wie Rb) wie Rb wie Rb   |  |
| 46<br>47   | Palladium<br>Silber   | Pd<br>Ag                         | 106,7<br>107,880   | $\begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$  | wie Rb wie Rb $1s^2$ , $2s^2$ , $2p^6$ , $3s^2$ , $3p^6$ , $3d^{10}$ , $4s^2$ , $4p^6$ , $4d^{10}$  |  |
| 48<br>49   | Cadmium Indium  | Cd<br>In                         | 112,41<br>114,76   | 5 s <sup>2</sup><br>5 p   | wie Ag $1s^2$ , $2s^2$ , $2p^6$ , $3s^2$ , $3p^6$ , $3d^{10}$ , $4s^2$ , $4p^6$ , $4d^{10}$ , $5s^2$  |  |
| 50<br>51<br>52<br>53<br>54<br>55                         | Zinn  | Sn<br>Sb<br>Te<br>J<br>X<br>Cs   | 118,70<br>121,76<br>127,61<br>126,92<br>131,3<br>132,91  | $egin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$  | wie In wie In wie In (wie In) (wie In) 1s², 2s², 2p², 3s², 3p³, 3d¹, 4s², 4p⁵, 4d¹o,  |  |
| 56<br>57   | Barium<br>Lanthan   | Ba<br>La                         | 137,36<br>138,92   | 6 s <sup>2</sup><br>5 d   | $5s^2$ , $5p^6$<br>wie Cs<br>$1s^2$ , $2s^2$ , $2p^6$ ,<br>$3s^2$ , $3p^6$ , $3d^{10}$ ,<br>$4s^2$ $4p^6$ , $4d^{10}$ ,<br>$5s^2$ , $5p^6$ , $6s^2$ |  |
| 60<br>61<br>62<br>63<br>64<br>65<br>66<br>67<br>68<br>69 | Cer Praseodym. Neodym Promethium Samarium Europium Gadolinium Terbium Dysprosium Holmium Erbium Thulium Ytterbium | Tb Dy Ho Er Tu                   | 140,13<br>140,92<br>144,27<br>147<br>150,43<br>152,0<br>156,9<br>159,2<br>162,46<br>164,94<br>167,2<br>169,4<br>173,04 | $\begin{array}{c} 4f \ 5d \\ (4f^2 \ 5d) \\ (4f^3 \ 5d) \\ (4f^4 \ 5d) \\ (4f^6 \ 5d) \\ (4f^7 \ 5d) \\ (4f^8 \ 5d) \\ (4f^9 \ 5d) \\ (4f^{10} \ 5d) \\ (4f^{12} \ 5d) \\ 4f^{14} \ 6s^2 \end{array}$ | wie La (wie La)       |  |

Tabelle 13 (Fortsetzung).

|                      | Tabelle 13 (Following). |                  |                  |   |   |  |  |  |
|----------------------|-------------------------|------------------|------------------|---|---|--|--|--|
| Atom-<br>nummer<br>Z | Element                 | Ab-<br>kürzung   | Atom-<br>gewicht | Anordn. d.<br>äuß. El. im<br>Grundzust. | Volle Schalen   |  |  |  |
| 71<br>72             | Lutetium<br>Hafnium     | Lu<br><b>H</b> f | 174,99<br>178,6  | $4 f^{14}_{5'd^2} 5 d$                  | wie La $1s^2$ , $2s^2$ , $2p^6$ , $3s^2$ , $3p^6$ , $3d^{10}$ ,                     |  |  |  |
|                      |                         | -                |                  |   | $\begin{array}{c} 4s^2, 4p^6, 4d^{10}, \\ 4f^{14}, 5s^2, 5p^6, \\ 6s^2 \end{array}$ |  |  |  |
| 73                   | Tantal                  | • Ta             | 180,88           | $5 d^3$                                 | wie Hf  |  |  |  |
| 74                   | Wolfram                 | $\mathbf{W}$     | 183,92           | $5 d^4$                                 | wie Hf  |  |  |  |
| 75                   | Rhenium                 | ${ m Re}$        | 186,31           | $5 d^5$                                 | wie Hf  |  |  |  |
| 76                   | Osmium                  | Os               | 190,2            | $5 d^6$                                 | wie Hf  |  |  |  |
| 77                   | Iridium                 | Ir               | 193,1            | $(5 d^7)$                               | (wie Hf)  |  |  |  |
| 78                   | Platin                  | Pt               | 195,23           | 5 d9 6 s                                | $1s^2$ , $2s^2$ , $2p^6$ , $3s^2$ , $3p^6$ , $3d^{10}$ ,                            |  |  |  |
|                      |                         | i                |                  |   | 38 <sup>2</sup> , 3p <sup>6</sup> , 3a <sup>16</sup> ,                              |  |  |  |
|                      |                         | Į                |                  |   | $4s^2$ , $4p^6$ , $4d^{10}$ ,   |  |  |  |
|                      |                         | _                | ]                |   | $4f^{14}, 5s^2, 5p^6$   |  |  |  |
| 79                   | Gold                    | Au               | 197,2            | 68                                      | $1s^2, 2s^2, 2p^6,$   |  |  |  |
|                      |                         | İ                |                  | 1                                       | $3s^2$ , $3p^6$ , $3d^{10}$ ,   |  |  |  |
| į                    |                         |                  |                  |   | $4s^2, 4p^6, 4d^{10},$  |  |  |  |
| - 1                  | 1                       |                  | 1                | 1                                       | $4f^{14}, 5s^2, 5p^6, 5d^{10}$  |  |  |  |
|                      |                         |                  | i acc ed         |   | 1   |  |  |  |
| 80                   | Quecksilber             | Hg               | 200,61           | 6 82                                    | wie Au  |  |  |  |
| 81                   | Thallium                | Tl               | 204,39           | 6 p                                     | $1s^2$ , $2s^2$ , $2p^6$ , $3s^2$ , $3p^6$ , $3d^{10}$                              |  |  |  |
| į.                   |                         |                  | l                |   | $4s^2, 4p^6, 4d^{10}$   |  |  |  |
|                      |                         |                  |                  |   | $4f^{14}, 5s^2, 5p^6$   |  |  |  |
|                      | j                       |                  |                  | 1                                       | $5d^{10}$ , $6s^2$  |  |  |  |
| i Li                 | <b></b> .               | TD1 <sub>6</sub> | 207,21           | 6 p2                                    | wie Tl  |  |  |  |
| 82                   | Blei                    | Pb<br>Bi         | 209,00           | 6 p3                                    | wie Tl  |  |  |  |
| 83                   | Wismut                  | Po               | 210              | $(6 p^4)$                               | (wie Tl)  |  |  |  |
| 84                   | Polonium                | At               | 210              | $(6 p^5)$                               | (wie Tl)  |  |  |  |
| 85                   | Astatin                 | Rn               | 222              | $(6 p^6)$                               | (wie Tl)  |  |  |  |
| 86                   | Radon Francium          | Fr               | 223              | (7s)'                                   | $(1s^2, 2s^2, 2p^6)$  |  |  |  |
| 87                   | rrancium                | 11               |                  |   | $3s^2, 3p^6, 3d^{10}$<br>$4s^2, 4p^6, 4d^{10}$                                      |  |  |  |
|                      |                         |                  |                  |   | $4s^2, 4p^6, 4d^{10}$   |  |  |  |
|                      | •                       | ŀ                | 1                |   | $4f^{14}, 5s^2, 5p^6$   |  |  |  |
| 1                    |                         |                  |                  |   | $5d^{10}, 6s^2, 6p^6$   |  |  |  |
| 88                   | Radium                  | Ra               | 226,05           | 7 82                                    | wie Fr  |  |  |  |
| 89                   | Actinium                | ' I -            | 227              | (6 d)                                   | $(1s^2, 2s^2, 2p)$  |  |  |  |
| 00                   |                         |                  | T.               |   | $3s^2, 3p^6, 3d^{16}$   |  |  |  |
|                      |                         |                  | ì                |   | $4s^2, 4p^6, 4d^{10}$   |  |  |  |
|                      |                         | 1                |                  | 1                                       | $4f^{14}, 5s^2, 5p$   |  |  |  |
| +                    |                         | }                | 1                |   | $5d^{10}, 6s^2, 6p$   |  |  |  |
|                      | 1                       |                  | - {              | 1                                       | $7 s^2$   |  |  |  |
| 90                   | Thorium                 |                  | 232,12           |   | (wie Ac)  |  |  |  |
| 91                   | Protactiniu             | m Pa             | 231              | $(6 d^3)$                               | (wie Ac)  |  |  |  |

120

Tabelle 13 (Fortsetzung).

| Atom-<br>nummer<br>Z             | Element   | Ab-<br>kürzung                  | Atom-<br>gewicht                          | Anordn. d.<br>äuß. El. im<br>Grundzust.  | Volle Schalen   |
|----------------------------------|---|---------------------------------|---|--|---|
| 92<br>93<br>94<br>95<br>96<br>97 | Uran Neptunium . Plutonium . Americium . Curium Berkelium | U<br>Np<br>Pu<br>Am<br>Cm<br>Bk | 238,07<br>237<br>239<br>241<br>242<br>243 | $ \begin{array}{c} (6\ d^5\ 7\ s) \\ (6\ d^5) \\ (6\ d^6) \\ (5\ f^6\ 6\ d) \\ (5\ f^7\ 6\ d) \\ (5\ f^8\ 6\ d) \\ \end{array} $ | (wie Fr) (wie Ac) (wie Ac) (wie Ac) (wie Ac) (wie Ac) |

320.219. Bezeichnung der Energiestufen in den Atomen. Bei den Mehrelektronensystemen setzen sich die Drehimpulse nach der Regel von Nr. 320.216 zusammen. Man bezeichnet die Vektorsumme aller Bahndrehimpulse der Elektronen mit  $L\hbar$ :  $\Sigma l_i\hbar = L\hbar$ ; die Summe aller Spinimpulse mit  $S\hbar$ :  $\Sigma s_i\hbar = S\hbar$ . Aus der Zusammensetzung von  $L\hbar$  und  $S\hbar$  entsteht der Gesamtdrehimpuls  $J\hbar$ :  $L\hbar + S\hbar = J\hbar$ . Die möglichen J-Werte zu festem L, S sind daher: L + S, L + S - 1, ..., |L - S|. Das sind 2L + 1 Werte, wenn L < S, und 2S + 1 Werte, wenn L > S. Die Zahl 2S + 1 beißt Vielfachheit (Multiplizität) der Energiestufe (des Terms) L, S. Die Terme mit:

L=0 heißen S-Terme 1 ,, P-Terme 2 ,, D-Terme 3 ,, F-Terme 4 ,, G-Terme 5 ,, H-Terme 6 ,, J-Terme 7 ,, K-Terme usw.

An das Termzeichen (z. B. P) schreibt man links oben die Multiplizität, rechts unten die Quantenzahl J ("innere" Quantenzahl), vor das Termzeichen die Elektronenanordnung, zu welcher der Term gehört. Der Grundzustand (Grundterm) von Wasserstoff heißt demnach:  $1 s^2 S_{1/2}$ , der von He:  $1 s^2 1 S_0$ , von Li:  $1 s^2 2 s^2 S_{1/2}$ ; die vollen Schalen läßt man gewöhnlich weg, schreibt also für Li kürzer:  $2 s^2 S_{1/2}$ ; der Grundterm von Fe ist:  $3 d^6 D_4$ , der von Cr:  $3 d^5 4 s^7 S_3$ .

320.220. Abgeschlossene Schalen. Voll besetzte Schalen heißen abgeschlossen; sie haben stets: L=0, S=0, J=0, also keinen Drehimpuls, und kein magnetisches Moment. Ihr Termcharakter

ist:  ${}^{1}S_{0}$ , sie tragen zur Summe  $\Sigma l_{i}\hbar$  und  $\Sigma s_{i}\hbar$  nichts bei; der Termcharakter von Elektronensystemen mit abgeschlossenen und nichtabgeschlossenen Schalen ist durch die Elektronen in den nicht-

abgeschlossenen Schalen allein bestimmt. Lückensatz: Durch z Elektronen in einer nicht abgeschlossenen Untergruppe wird eine Anzahl von Termen bestimmter L-, S- und J-Werte erzeugt; z zur vollen Besetzungszahl der Untergruppe noch fehlende Elektronen geben 1. dieselbe Zahl von Termen, 2. mit denselben L-, S- und J-Werten wie z vorhandene Elektronen; die Termlage ist anders, weil diese von der Kernladung und der Elektronenabstoßung abhängt.

320.221. Charakteristische Röntgen-Spektren. Wird aus den inneren Schalen ein Elektron entfernt (z. B. durch Elektronenstoß), so kann ein Elektron aus einer weiter außen gelegenen Schale nachspringen. Die dabei freiwerdende Energie kann mit der Energieformel für H berechnet werden:  $hv = W_{n_1} - W_{n_2}$ , wenn  $n_1$ ,  $n_2$  die Hauptquantenzahlen für Anfangs- und Endzustand sind; in der Formel für  $W_{n_1}$  ist statt Z eine effektive Kernladung  $Z - s_1$  einzusetzen, in der Formel für  $W_{n_2}$  entsprechend  $Z - s_2$ . Die s sind angegeben in: Sommerfeld, Atombau und Spektrallinien, 5. Aufl., Bd. I, S. 309. Im Anfangszustand fehlt in der inneren Schale ein Elektron, im Endzustand in einer äußeren Schale. Der Termcharakter wird nach dem Lückensatz (Nr. 320.220) durch dieses fehlende Elektron bestimmt; die charakteristischen Röntgen-Spektren sind daher vom gleichen Typ wie die Spektren der Atome mit einem äußeren Elektron (Alkalien), sind Dublettspektren. Näheres in Sommerfeld, l. c., S. 297.

320.222. Mechanisches und magnetisches Moment, das Bohrsche Magneton. Zur Bahnbewegung des einzelnen Elektrons (i) gehört der Bahndrehimpuls (das mechanische Moment) lih und das magnetische Moment  $\frac{\mu_0 e}{2 m_0 \, {
m El}} \cdot \vec{l}_i \hbar$ ; zum Spin gehört der Spinimpuls  $s_i \hbar$ und das magnetische Moment  $\frac{\mu_0 e}{m^0 \, \text{El}} \cdot s_i \hbar$ . Was für  $\overrightarrow{l_i}$  gilt, gilt auch für den aus den einzelnen  $\vec{l_i}$  gebildeten Gesamtbahndrehimpuls  $\vec{Lh}$ ; was für s, gilt, gilt auch für den aus den einzelnen s gebildeten Gesamtspinimpuls  $\vec{S}\hbar$ . Das magnetische Moment von H im Grundzustand (n = 1, l = 0) ist durch den Spin allein bestimmt und beträgt: 1,00116.  $\frac{\mu_0 e}{m_0 \text{Ei}} \cdot \frac{1}{2} \hbar = 1,00116$  Bohrsche Magnetonen; 1 Bohrsches Magneton =  $(1,165 \pm 0,001) \cdot 10^{-29}$  abs. Volt. s. m. Auch die Kerne haben im allgemeinen einen Drehimpuls (ganze oder halbe Zahl · ħ) und ein magnetisches Moment von der Größenmo E1 ordnung eines Kernmagnetons = Bohrsches Magneton.  $= 6.35 \cdot 10^{-33}$  Volt. s. m.

#### 321. Mechanik.

#### 321.1. Mechanik fester Körper.

Die Mechanik behandelt die Bewegungsgesetze von Körpern. — Sind alle Abmessungen eines Körpers klein gegenüber den Krümmungsradien der Bahnkurven seiner einzelnen Punkte, so behandelt man den Körper als Massenpunkt. Das Zusammenfügen von Massenpunkten ergibt ein Punktsystem. Als Punktsystem ist im besonderen jeder Körper zu behandeln, der um eine Achse durch sein Inneres rotiert. Die Abstände der Punkte eines starren Körpers bleiben während der Bewegung konstant, beim elastischen Körper sind die Abstandsänderungen lineare Funktionen der wirkenden Spannungen. — Die Kinematik beschreibt die Bewegung rein geometrisch, die Dynamik ist gekennzeichnet durch die Einführung der Größen Masse und Kraft.

321.11. Kinematik des Massenpunktes. Bezeichnet der von einem festen Punkt 0 gezogene Radiusvektor  $\mathfrak r$  den Ort eines Punktes, so sind  $\mathfrak r$  (t) und s (t), die Länge der Bahnkurve, im allgemeinen beliebig oft differenzierbare Funktionen der Zeit t. Man definiert als Geschwindigkeit  $\mathfrak v$  (t) eines Punktes

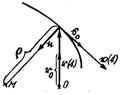


Abb. 1. Zur Kinematik des Massenpunktes.

$$\begin{array}{ll} \mathfrak{v}\left(t\right)=d\mathfrak{r}/dt=\dot{\mathfrak{r}}=ds/dt\cdot \hat{\mathfrak{s}}_0=v\cdot \hat{\mathfrak{s}}_0 & (1) \\ (\mathfrak{s}_0=\text{Einheitsvektor in Richtung der Bahnkurve)}, \\ \text{als Flächengeschwindigkeit} \\ \mathfrak{f}=\mathfrak{r}\times \mathfrak{v}/2, & (2) \\ f=|\mathfrak{f}|=\text{von }\mathfrak{r} \text{ "iberstrichene Fläche/Zeit,} \\ \text{die Winkelgeschwindigkeit }\overset{\rightarrow}{\omega} \text{ um eine} \\ \text{Achse in Richtung des Einheitsvektors a durch} \\ d\mathfrak{r}_0/dt=\overset{\rightarrow}{\omega}\times \mathfrak{r}_0 \text{ mit }\mathfrak{r}_0=\mathfrak{r}/r \\ &\text{und }\overset{\rightarrow}{\omega}=\omega\cdot\mathfrak{a}. & (3) \\ \end{array}$$

Während  $\mathfrak v$  vom Bezugspunkt unabhängig ist, hängen  $\mathfrak f$  und  $\overset{\rightarrow}{\omega}$  davon ab,  $\overset{\rightarrow}{\omega}$  außerdem von der Richtung  $\mathfrak a$  der Achse.

Grenzfälle:  $\mathfrak{a} \perp \mathfrak{r} \text{ und } \mathfrak{v} \stackrel{
ightharpoonup}{\omega} = d \stackrel{
ightharpoonup}{\phi} / dt = \mathfrak{r} imes \mathfrak{v} / r^2 = 2 \mathfrak{f} / r^2,$ 

$$a \perp r$$
 und  $v \stackrel{\leftarrow}{\omega} = d \stackrel{\leftarrow}{\varphi} / dt = r \times v / r^2 = 2 f / r^2$ ,  $a \perp n \stackrel{\rightarrow}{\omega} = v \times n / \varrho$ 

 $\stackrel{\longleftarrow}{\varphi}$  Winkel zwischen r und einer festen Richtung, n = Einheitsvektor in Richtung der Hauptnormalen der Bahnkurve,  $\varrho$  = Krümmungsradius der Bahnkurve).

Man definiert als Beschleunigung b (t) eines Punktes

$$\begin{array}{ll} \mathfrak{b}\left(t\right)=\mathfrak{v}=\mathfrak{x}=v\cdot\hat{\mathfrak{s}}_{0}+v^{2}/\varrho\cdot\mathfrak{n},\\ b_{s}=v=\text{Bahnbeschleunigung},\\ b_{n}=v^{2}/\varrho=v\cdot\omega_{\varrho}=\omega_{\varrho}^{2}\cdot\varrho=\text{Radialbeschleunigung}\\ =\text{Winkelgeschwindigkeit um die zur Bahnebene senkrechte Achse durch den} \end{array}$$

 $(w_{\varrho} = \text{Winkelgeschwindigkeit um die zur Bahnebene senkrechte Achse durch den Krümmungsmittelpunkt)}.$ 

Entsprechend definiert man als Winkelbeschleunigung

$$\overrightarrow{\omega} = d\overrightarrow{\omega}/dt = d^2\overrightarrow{\varphi}/dt^2.$$

Die Komponenten von Geschwindigkeit und Beschleunigung sind in kartesischen Koordinaten (x,y,z)

$$egin{array}{lll} v_x = \dot{x}, & v_y = \dot{y}, & v_z = \ b_x = \ddot{x}, & b_y = \ddot{y}, & b_z = \ddot{z} \end{array}$$

in Zylinderkoordinaten  $(r, \varphi, z)$ 

$$egin{array}{ll} v_r = \dot{r}, & v_{arphi} = r \cdot \dot{arphi}, & v_z = \dot{z} \ b_r = \ddot{r} - r \dot{arphi}, & b_{arphi} = r \ \ddot{arphi} + 2 \dot{r} \dot{arphi}, & b_z = \ddot{z}, \end{array}$$

in Kugelkoordinaten  $(r, \vartheta, \varphi)$ 

$$egin{aligned} & v_r = \dot{r}, & v_{artheta} = r \cdot \dot{artheta}, & v_{arphi} = r \cdot \dot{arphi}, & v_{arphi} = r \cdot \dot{arphi} = r \cdot \dot{artheta}  & v_{artheta} = r \cdot \dot{art$$

Beim Übergang von einem ruhenden System (r, v, b) auf ein bewegtes (r', v', b') lauten die Umrechnungsgleichungen

$$\begin{array}{ll} \mathbf{r}' = \mathbf{r} - \mathbf{r}_0 & \mathbf{v}' = \mathbf{v} - \mathbf{v}_0 - \overrightarrow{\omega} \times \mathbf{r}', \\ \mathbf{b}' = \mathbf{b} - \mathbf{b}_0 - 2 \overset{\rightarrow}{\omega} \times \mathbf{v}' - d\overset{\rightarrow}{\omega}/dt \times \mathbf{r}' - \overset{\rightarrow}{\omega} \times (\overset{\rightarrow}{\omega} \times \mathbf{r}') \end{array} \right\} (5 \, \mathrm{a-c})$$

 $(r_0, v_0, b_0 = Bewegung des Nullpunktes des bewegten Systems, <math>\omega = seine Winkelgeschwindigkeit, alles gemessen im ruhenden System).$ 

Man nennt 
$$-2 \cdot \overset{\rightarrow}{\omega} \times \mathfrak{v}' = \text{Coriolisbeschleunigung},$$
  
 $-\overset{\rightarrow}{\omega} \times (\overset{\rightarrow}{\omega} \times \mathfrak{r}') = \text{Zentrifugalbeschleunigung}.$ 

Für einen im bewegten System festen Punkt mißt man im ruhenden die Führungsgeschwindigkeit und die Führungsbeschleunigung

$$\mathfrak{v}_f = \mathfrak{v}_0 + \overset{\rightarrow}{\omega} \times \mathfrak{r}'; \quad b_f = \mathfrak{v}_0 + d\overset{\rightarrow}{\omega}/dt \times \mathfrak{r}' + \overset{\rightarrow}{\omega} \times (\overset{\rightarrow}{\omega} \times \mathfrak{r}').$$

Aus Gl. (5b) erhält man den Zusammenhang der zeitlichen Differentialquotienten in einem ruhenden (d/dt) und in einem mit der Winkelgeschwindigkeit  $\overset{\rightarrow}{\omega}$  rotierenden System (d'/dt), deren Nullpunkte zusammenfallen. Ist  $\mathfrak a$  ein beliebiger Vektor, so gilt

$$d'a/dt = da/dt - \overset{\rightarrow}{\omega} \times a$$
, speziell  $d\overset{\rightarrow}{\omega}/dt = d'\overset{\rightarrow}{\omega}/dt$ . (6)

321.12. Dynamik des Massenpunktes. Bewegungsänderungen können nur durch Kräfte hervorgerufen werden. Es gilt das Newtonsche Axiom

$$\Re = d(m v)/dt, 
\Re = m \cdot b \text{ für } m = \text{const.}$$
(\mathfrak{R} = \text{die auf den Massenpunkt wirkende Kraft,}   
 $m = \text{Masse, } m v = \text{Impuls des Punktes.})$ 
(7)

Beim Übergang von einem ruhenden zu einem beschleunigten System treten Trägheitskräfte auf. Es ist mit den Bezeichnungen

der Gl. (5 c):

$$\Re' = m \cdot \mathfrak{b}' = \Re - m \cdot \mathfrak{b}_0 - 2 \cdot m \cdot \overrightarrow{\omega} \times \mathfrak{v}' - m \cdot \overrightarrow{d\omega} / dt \times \mathfrak{r}' - m \cdot \overrightarrow{\omega} \times (\overrightarrow{\omega} \times \mathfrak{r}').$$
(8)

Die Trägheitskräfte sind den äußeren "eingeprägten" Kräften völlig gleichwertig und daher bei Anwendung der Bewegungsgleichungen in beschleunigten Bezugssystemen mit zu berücksichtigen.

Lassen sich in einem System keine Trägheitskräfte nachweisen, so ist das System ein Inertial- oder Fundamentalsystem. Zwei sich gleichförmig gegeneinander bewegende Systeme sind dynamisch gleichwertig (klassisches Relativitätsprinzip). Kann sich ein Punkt nur auf der Fläche f(x, y, z) = 0 bewegen, so ist diese Bedingung ersetzbar durch eine Zwangskraft

Kann sich der Punkt nur auf einer Kurve bewegen, so muß eine weitere Bedingung  $g\left(x,\,y,\,z\right)=0$  erfüllt sein, und an Stelle der Gl. (9) treten die Gleichungen

$$\mathfrak{Z} = \lambda \cdot \operatorname{grad} f + \mu \cdot \operatorname{grad} g; \ m \cdot \mathfrak{b} = \mathfrak{R} + \mathfrak{Z}.$$
 (9a)

Gl. (9a) zusammen mit den Gleichungen f=g=0 ermöglicht die Berechnung der 5 Unbekannten  $x, y, z, \lambda, \mu$  als Funktionen von t. Ist  $\Re$  als Funktion von t, t und t gegeben, so erfordert die Bestimmung von t die Integration einer Differentialgleichung. Zwei erste Integrale sind

a) der Impulssatz:

$$\int_{0}^{t} \Re \cdot dt = m \cdot \mathfrak{v} - m \cdot \mathfrak{v}_{0}, \tag{10}$$

b) der Energiesatz:

$$\int_{0}^{r} \Re \cdot d\tau = m \cdot v^{2}/2 - m \cdot v_{0}^{2}/2. \tag{11}$$

Ist speziell

$$\Re = -\operatorname{grad} U$$
,

so wird aus (11)

$$U + mv^2/2 = U + V = \text{const.}$$
 (11a)

U ist die potentielle,  $V=m\dot{v}^2/2$  die kinetische Energie des Punktes. Falls noch U von t unabhängig ist, heißt  $\Re$  eine konservative Kraft: Ist die auf einen Punkt wirkende Kraft  $\Re$  stets nach einem festen Punkt gerichtet, also  $\Re=f\left(x,y,z,t\right)\cdot \mathfrak{r}$ , so heißt  $\Re$  eine Zentralkraft. Dann ist

 $\Re \times \mathbf{r} = m \cdot \ddot{\mathbf{r}} \times \mathbf{r} = 0$  und  $\dot{\mathbf{r}} \times \mathbf{r} = \text{const.}$ 

Das heißt: a) die Bahn ist eben,

b) die Flächengeschwindigkeit ist konstant.

Als Leistung N der Kraft  $\Re$  bezeichnet man den Differentialquotienten  $\frac{d}{dt} \int \Re d \mathbf{r}$ . Für konservative Kräfte ist

$$N = \Re \cdot \mathfrak{v} = - dU/dt = dV/dt$$
.

Das Moment der Kraft R ist

$$\mathfrak{M} = \mathfrak{r} \times \mathfrak{R}. \tag{12}$$

M ist vom Bezugspunkt abhängig.

Zwei entgegengesetzt gleiche Kräfte  $\pm$   $\Re$  im Abstand  $\mathfrak a$  bilden ein Kräftepaar. Sein Moment hat unabhängig vom Bezugspunkt die Größe  $\mathfrak{M}=\mathfrak{a}\times\mathfrak{K}.$ 

Analog zu Gl. (10) und (11) definiert man als Drehimpuls

$$\mathfrak{P} = \int \mathfrak{M} dt = \mathfrak{u} \times m\mathfrak{v}$$

als Rotationsenergie

$$W_{rot} = \int \mathfrak{M} \ d \stackrel{\rightarrow}{\varphi} = r^2 \cdot m \cdot \omega^2/2$$

und als Leistung in konservativen Systemen

$$N_{rot} = \mathfrak{M} \cdot \overset{\rightarrow}{\omega}$$

Reibungswiderstände sowie reibungsartige Kräfte  $\Re_R$  und Drehmomente  $\mathfrak{M}_R$  besitzen kein Potential. Durch sie wird eine Leistung

$$N_R = \Re_R \cdot \mathfrak{v}$$
 bzw.  $N_R = \mathfrak{M}_R \cdot \overset{\rightarrow}{\omega}$ 

verzehrt, d. h. in nichtmechanische Energieformen umgewandelt. Die gleichen Leistungen sind erforderlich, um trotz der Reibungswiderstände eine konstante Geschwindigkeit aufrechtzuerhalten.

321.13. Mechanik des Punktsystems. In einem System von n Massenpunkten wirken auf jeden Punkt $m_k$  außer eingeprägten Kräften  $\Re_k$  innere Kräfte  $\Re_k$ , die von den anderen Punkten  $m_i$  des Systems ausgehen.

Dann lautet die Bewegungsgleichung des k-ten Massenpunktes

$$m_k \cdot \ddot{\mathbf{r}}_k = \Re_k + \Sigma_i \Re_{ik} \qquad i = 1, 2, ..., n, (?) \pm k. \tag{13}$$

Ist  $m_k$  die Masse des k-ten Punktes,  $\mathfrak{r}_k$  sein Radiusvektor, m die Gesamtmasse des Systems, so ist der Radiusvektor r\* des Schwerpunktes

$$\mathfrak{r}^* = \mathcal{L}_k m_k \cdot \mathfrak{r}_l / m. \tag{14}$$

Beim Übergang von einem System diskreter Massenpunkte zu einem Körper mit kontinuierlicher Massenverteilung tritt an die Stelle der Summe ein Integral, das über den ganzen Körper zu erstrecken ist.

Sind  $v^*$  die Geschwindigkeit und  $b^*$  die Beschleunigung des Schwerpunktes, so ist weiter, da in  $\Sigma_k$  die inneren Kräfte sich wechselseitig aufheben,

$$m \cdot \mathfrak{v}^* = \mathcal{L}_k m_k \cdot \mathfrak{v}_k; \ m \cdot \mathfrak{b}^* = \mathcal{L}_k m_k \cdot \mathfrak{b}_k = \mathcal{L}_k \mathfrak{R}_k,$$
 (15)

d. h. der Schwerpunkt bewegt sich so, als ob in ihm die gesamte Masse des Systems vereinigt wäre und an ihm die Resultierende aller äußeren Kräfte angriffe (Schwerpunktsatz).

Der Drehimpuls B eines Systems ist definiert durch

$$\mathfrak{P} = \Sigma_k \cdot \mathfrak{r}_k \times m_k \mathfrak{v}_k. \tag{16}$$

 $\mathfrak P$  ist vom Bezugspunkt unabhängig, wenn der Schwerpunkt ruht. Liegt der Bezugspunkt fest im Raum oder fällt er mit dem Schwerpunkt zusammen, so ist

$$d\mathfrak{P}/dt = \mathfrak{M}; \quad \mathfrak{M} = \Sigma_k \mathfrak{r}_k \times \mathfrak{R}_k = \Sigma_k \mathfrak{M}_k.$$
 (17)

M ist das resultierende Drehmoment aller am System wirkenden äußeren Kräfte.

Für die inneren Kräfte eines Systems gilt

$$\mathfrak{R}_{ik} = -\mathfrak{R}_{ki}, \mathfrak{r}_{ik} \mid |\mathfrak{R}_{ik}. \text{ (actio = reactio!)}$$

Daher ist

$$\Sigma_i \Sigma_k \mathbf{r}_k \times \Re_{ik} = 0; \quad i, k = 1, 2, ..., n. \quad i \neq k.$$

D. h.: die inneren Kräfte ergeben kein resultierendes Drehmoment, der Drehimpuls eines Systems, auf das keine äußeren Kräfte wirken, ist konstant (Drehimpuls-Erhaltungssatz).

Ist die Bewegungsfreiheit eines Systems von n Massenpunkten durch m Bedingungsgleichungen

$$f_i(x_1, y_1, z_1, ..., z_n) = 0; i = 1, 2, ... m$$

eingeschränkt, so lauten die Bewegungsgleichungen des Systems

$$\Sigma_k \, \mathfrak{Z}_k \, \delta \mathfrak{r}_k = \Sigma_k (\mathfrak{R}_k - m_k \cdot \tilde{\mathfrak{r}}_k) \, \delta \mathfrak{r}_k = 0$$
 (d'Alembertsches Prinzip). (18)

(3 = Zwangskraft, vgl. Gl.(9).) Von den n Verschiebungen  $\delta r_k$  sind m wegen der Bedingungsgleichungen  $f_i = 0$  abhängig von den übrigen. Das System ist im Gleichgewicht, wenn

$$\Sigma_k \Re_k \cdot \delta r_k = -\delta U = 0$$
 (Prinzip der virtuellen Arbeit). (19)

Die potentielle Energie hat dann also einen Extremwert, ein Maximum bei labilem, ein Minimum bei stabilem Gleichgewicht. Nach Lagrange erhält man aus dem d'Alembertschen Prinzip

3n voneinander unabhängige Gleichungen

$$m_k \cdot \ddot{x}_k = K_{kx} + \sum_i \lambda_i \partial f_i / \partial x_k$$
 (Lagrangesche Gleich. 1. Art), (20)  
 $(k = 1, 2, ..., n; \text{ für } y_k \text{ und } z_k \text{ entspr. Gleichungen})$ 

aus denen zusammen mit den Gleichungen  $f_i=0$  die 3n+m Unbekannten  $x_l$ ,  $y_l$ ,  $z_l$ ,  $\lambda_l$  bestimmt werden können. Die Lagrangeschen Multiplikatoren  $\lambda_l$  sind im allgemeinen Funktionen der 3n Koordinatén und der Zeit.

Es ist physikalisch nicht notwendig, daß die Bedingungsgleichungen  $f_i$  Funktionen der Koordinaten, aber von der Zeit unabhängig sind (holonome, skleronome Bedingungen). Die Bedingungen können auch in Form nicht integrierbarer Differentialbeziehungen gegeben sein (nichtholonome Bedingungen) und außerdem von der Zeit abhängen (rheonome Bedingungen). Dann lassen sich die Bewegungsgleichungen nicht mehr mit den hier und im nächsten Abschnitt angegebenen Methoden integrieren.

821.14. Die Prinzipien der Mechanik. Durch Einführen der Energie in das d'Alembertsche Prinzip erhält man das von speziellen

Koordinaten unabhängige Hamiltonsche Prinzip

$$\delta \int_{t_1}^{t_2} V dt + \int_{t_1}^{t_2} \sum_{k} \Re_k \, \delta r_k \, dt = \delta \int_{t_1}^{t_2} V dt + \int_{t_1}^{t_2} \delta A \, dt = 0. \quad (21a)$$

Dabei soll die variierte Bahn in der gleichen Zeit durchlaufen werden wie die wirkliche Bahn ( $\delta t=0$ ) und in den Endpunkten mit ihr zusammenfallen ( $\delta r=0$  für  $t=t_1$  und  $t=t_2$ ). In konservativen Systemen, in denen also  $\Re=-$  grad U gilt, wird daraus

$$\delta \int_{t_1}^{t_2} (V - U) \, dt = \delta \int_{t_1}^{t_2} L \, dt = 0 \,. \tag{21}$$

(L = V - U = kinetische - potentielle Energie = Lagrangesche Funktion)

Besitzt das System f Freiheitsgrade, so sind zu seiner eindeutigen Beschreibung f voneinander unabhängige Lagekoordinaten  $q_k$  erforderlich. Die zugehörigen Geschwindigkeiten seien  $\dot{q}_k$ . Dann lauten die dem Hamiltonschen Variationsproblem Gl. (21) zugeordneten Lagrangeschen Differentialgleichungen 2. Art

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_k} - \frac{\partial L}{\partial q_k} = 0 \tag{22}$$

oder, wenn man durch

$$p_k = \partial L/\partial \dot{q}_k \tag{23}$$

den  $q_k$  allgemein zugeordneten Impuls einführt (bei kräftefreier Bewegung eines Massenpunktes ist  $\partial L/\partial \dot{x} = \partial \left(\frac{m}{2} \dot{x}^2\right)/\partial \dot{x} = m \dot{x} = p_x!$ )

$$\dot{p}_k = \partial L/\partial q_k$$
 (22a)

Definiert man die den Koordinaten  $q_k$  zugeordneten Kraftkomponenten  $\Re_k$  durch  $\delta A = \mathcal{E}_k \, \Re_k \, \delta q_k \, ,$ 

so lauten die Lagrangeschen Gleichungen für den Fall, daß die Kräfte  $\mathfrak{R}_k$  kein Potential haben oder daß ihr Potential nicht in der Lagrangeschen Funktion berücksichtigt werden soll,

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_{k}} - \frac{\partial L}{\partial q_{k}} = \Re k.$$

Für das System gilt der Erhaltungssatz der Energie nur dann, wenn U und V nicht explizit von t abhängen, U außerdem auch nicht von  $q_k$ .

Aus dem Hamiltonschen Prinzip erhält man das der kleinsten Wirkung von Maupertuis, wenn die variierte Bahn die gleiche Energie besitzen soll wie die wahre Bahn. Es ergibt sich aus

$$L = V - U = 2V - W \text{ und } \delta W = 0$$

$$\delta S = 2 \int_{t_1}^{t_2} V dt = 0,$$

$$(S = \text{Wirkungsfunktion})$$
(24)

25X1A

Bericht über

Die Tagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaften

im September 1951 in Karlsruhe

1. Exemplar

Prepared by : Dipl. Ing. Dietrich F i e c k e

For: Office of the US. High Commissioner for Germany Scientific Research Division

APO 633 c/o Postmaster New York, N.Y.

Wiesbaden/Germany

## Die Tagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaften

im September 1951 in Karlsruhe

Bericht von

Dipl.-Ing. Dietrich Fiecke

Fulda, US-Zone, im Oktober 1951

## Inhaltsverzeichnis.

|                                   | Seite:   |
|-----------------------------------|----------|
| Einleitung                        | 1        |
| Allgemeines über die Tagung       | 2        |
| Das Programm der Tagung           | 6        |
| Veranstaltungen                   | 9        |
| Gedenkfeier für Arnold Sommerfeld | 18       |
| Zusammenfassende Vorträge         | 21       |
| Wissenschaftliche Fachsitzungen   | 59       |
| Kritische Betrachtung             | 76       |
|                                   | <i>f</i> |

Einige Prospekte über Fachbücher.

## Einleitung.

Das vorliegende Heft über die Tagung des Verbandes der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e.V. bringt einen Bericht über die Veranstaltungen und eine kurze Inhaltsangabe zu den Vorträgen und Referaten, die vom Verfasser dieses Berichtes besucht wurden. Da während der Nachmittagsveranstaltungen jeweils gleichzeitig vier Sitzungen stattfanden, auf denen Kurzreferate gehalten wurden, konnte vom Verfasser immer nur an einer Parallelsitzung teilgenommen werden. Deshalb kann dieser Bericht nur einen kleinen Teil der Referate behandeln.

Da in den nächsten Monaten ein Teil der Vorträge und Referate in den verschiedenen physikalischen Zeitschriften erscheinen werden, wurde hier nur eine sehr kurze Inhaltsangabe zu den wissenschaftlichen Vorträgen gebracht.

Während der Tagung gelangten Probeexemplare einiger physikalischer Zeitschriften zur Verteilung. Diese Probehefte werden dem vorliegenden Bericht nicht beigefügt, da sie in dem Teil II des vorjährigen Berichtes über "Die Tagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaften im Oktober 1950 in Bad Nauheim" enthalten waren. Hier sind nur einige Prospekte von neueren physikalischen Büchern, die erwähnenswert erscheinen, angefügt.

Am Schluß dieses Berichtes wird eine kritische Betrachtung zu der Tagung gebracht. Der Inhalt dieses Abschnittes gibt die persönliche Meinung des Verfassers über die Tagung wieder. Es wird auch ein Vergleich zu der vorjährigen Tagung angestellt, die ebenfalls vom Verfasser besucht wurde.

## Allgemeines über die Tagung.

L

Der Verband der Deutschen Physikalischen Gesellschaften e.V. hatte ihre Mitgliederversammlung zu ihrer diesjährigen Tagung nach Karlsruhe/Baden einberufen. Es war die erste Tagung des Verbandes seit seiner Gründung, die am 13. Oktober 1950 in Bad Nauheim stattfand. Die Versammlung stellte den 16. Deutschen Physikertag dar, deren Gastgeber die Physikalische Gesellschaft von Württemberg-Baden-Pfalz war.

In der heutigen Zeit wird die theoretische und angewandte Physik gemeinsam zur Lösung aktueller Probleme herangezogen. Diesem Umstand Rechnung tragend knüpft der neue Verband an die Traditionen der beiden bis zum Kriegsende bestehenden Verbände an, nämlich sowohl an die "Deutsche Physikalische Gesellschaft", die im Jahr 1845 gegründet wurde, als auch an die "Deutsche Gesellschaft für Technische Physik", die seit dem Jahr 1919 bestand. Die neue Dachgesellschaft verbindet beide Ziele, indem sie die Förderung, die Verbreitung und die uneingeschränkte Freiheit der reinen und auch der angewandten physikalischen Wissenschaft vertritt. So schließt der Verband zur Zeit die einzelnen physikalischen Gesellschaft von Westdeutschland zusammen und vertritt ihre Gesamtheit und ihre gemeinsamen Interessen nach außen. Es handelt sich hierbei um die Norddeutsche Physikalische Gesellschaft, die Physikalische Gesellschaft in Bayern, in Hessen-Mittelrhein, in Württemberg-Baden-Pfalz und von Berlin.

Das Ziel der Tagung, die vom 19. bis 24. September durchgeführt wurde, ist es, den Teilnehmern aus dem In- und Ausland Berichte über den Stand und die Probleme der physikalischen Forschung in der ganzen Welt zu geben. In mehreren zusammenfassenden Vorträgen, die in der Hauptsache an den Vormittagen gehalten wurden, wurde von den Vortragenden in einem allgemeinen Überblick die Entwicklung und der Stand der Forschung auf einzelnen physikalischen Teilgebieten gegeben, um so den Zuhörern einen Einblick in andere Gebiete der Physik zu vermitteln. Die Nachmittagsstunden waren für wissenschaftliche Kurzreferate vorgesehen, in denen die Physiker über spezielle Ergebnisse ihrer Arbeiten berichteten. An jedem Nachmittag wurden vier Parallelsitzungen abgehalten, die bezüglich ihrer Themen nach bestimmten physikalischen Teilgebieten geordnet waren.

Die 19 zusammenfassenden Vorträge fanden im Saal des Kleinen Hauses des Badıschen Staatstheaters statt und waren meist von 400 bis 600 Zuhörern besucht. Die wissenschaftlichen Kurzreferate während der Parallelsitzungen behandelten 86 verschiedene Themen. Sie wurden in einzelnen Hörsälen der Technischen Hochschule Karlsruhe durchgeführt. Hier schwankte die Zahl der Anwesenden zwischen 50 und etwa 250. An diese Kurzreferate schlossen sich kurze oder längere Diskussionen an, in denen Anregungen für den Vortragenden und Hinweise auf ähnliche Versuche oder Untersuchungen gebracht wurden. Teilweise wurde auch der Vortragende nach Einzelheiten in der Versuchsanordnung oder den Meßergebnissen gefragt. Die Vormittagssitzungen und auch die einzelnen Nachmittagszusammenkünfte standen jeweils unter der Leitung eines bewährten Physikers.

Zu der Tagung hatten sich etwa 780 Teilnehmer eingetragen. Darunter befanden sich entsprechend der Anmeldungsliste sieben Gäste aus dem Ausland, und zwar aus den U.S.A., aus England, Frankreich, Holland und aus Oesterreich. Außerdem waren ungefähr zwanzig Wissenschaftler aus der Ostzone Deutschlands in die Anmeldungsliste aufgenommen worden, die zum größten Teil im Auftrage der Deutschen Akademie der Wissenschaften zur Berlin, die in einzelnen Teilen Ostdeutschlands Institute unterhält, erschienen waren. Etwa fünfzig Physiker aus West-Berlin haben an der Tagung teilgenommen, unter ihnen auch der Leiter der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin, Prof. Ramsauer.

Der organisatorische Teil der Tagung wurde von der Physikalischen Gesellschaft in Württemberg-Baden-Pfalz, die mit der Durchführung der Tagung und der Wahl des Tagungsortes während der vorjährigen gemeinsamen Tagung der physikalischen Gesellschaft in Bad Nauheim beauftragt wurde, und von der Technischen Hochschule Karlsruhe geleistet, wobei sich Prof. Dr. Chr. Gerthsen, Leiter des Physikalischen Institutes der Technischen Hochschule Karlsruhe, besonders für einen einwandfreien Ablauf der Tagung eingesetzt hatte. Das Tagungsbüro sorgte für die Unterbringung der Teilnehmer in Hotels oder Pensionen und gab die Teilnehmerkarten aus. Neben einer Kartei, aus der die Anmeldung der einzelnen Herren zu entnehmen war, lag auch eine Liste der Teilnehmer aus,

Den Höhepunkt der Tagung bildete die von Prof. Dr. Werner Heisenberg gehaltene Denkrede für Prof. Dr. Arnold Sommerfeld, der im April dieses Jahres starb. An diese Feierstunde schlossen sich einige Vorträge an, die bekannte Schüler von Sommerfeld hielten.

Approved For Release 2003/10/16 : CIA-RDP80-00926A004100160001-0

Ferner ist zu erwähnen, daß Geheimrat Prof. Zenneck, der bisherige Leiter des Verbandes der Deutschen Physikalischen Gesellschaften, zum Ehrenbürger der Technischen Hochschule Karlsruhe ernannt wurde.

Am Vorabend der Tagung waren der Verbandsvorstand, die Geschäftsversammlung des Verbandes, die Berichte-Kommission und die Verhandlungs-Kommission zusammengetreten. Die Ansprachen während der Tagungseröffnung wurden zum Teil durch den Rundfunk übertragen. Während der Tagung fanden auch die Mitgliederversammlungen der einzelnen Gesellschaften statt, die im Anschluß an die Kurzreferate in den Abendstunden durchgeführt wurden. Zu der Mitgliederversammlung des Verbandes hatten nur Mitglieder Zutritt. Um die Anwesenheit feststellen zu können, mußte sich jeder Versammlungsteilnehmer mit seinem Namen und seiner Adresse in eine ausgelegte Liste eintragen. Schätzungsweise haben an dieser Zusammenkunft 250 Mitglieder teilgenommen. Die Dauer der Mitgliederversammlung des Verbandes war mit 172 Stunden veranschlagt worden. Da man sich in einigen Punkten nicht einigen konnte, wurde die Versammlung am folgenden Tag vor den Vorträgen in einer halbstündigen Sitzung zu Ende geführt. Weiterhin fand eine Sitzung der Schulkommission des Verbandes statt. Diese Kommission nimmt die Belange des physikalischen Unterrichts an den höheren Schulen wahr. Sie erhebt umfangreiche Forderungen, die sich aus den gegenwärtigen Aufgaben der Schule ergeben. Hier ist noch umfangreiche Arbeit zu leisten, da die Schulreformpläne in den einzelnen deutschen Ländern vielfach den physikalischen Unterricht in seiner Bedeutung und seinen Zielen verkennen und unterschätzen.

Von den gesellschaftlichen Veranstaltungen ist ein Kammermusikabend und besonders die Autobusfahrt in die Pfälzer Berge zur Kaiserfeste Trifels zu nennen, an der rund 400 Physiker mit ihren Damen teilnahmen. Auch für die Damen war ein verhältnismäßig umfangreiches gesellschaftliches Programm vorgesehen.

Schließlich soll noch erwähnt werden, daß im Vestibül zu dem Vortragsraum ein Stand der Hochschul-Buchhandlung Hofmann, Karlsruhe, anzutreffen war, die physikalische und technische Fachbücher und Fachzeitschriften zum Verkauf anbot. Ebenfalls war der Verlag G. Braun, Karlsruhe, mit mehreren Neuerscheinungen aus seiner wissenschaftlichen Bücherei erschienen.

Am 24. September, also im Anschluß an die Tagung, konnten das Physikalische Institut und noch weitere Institutionen der Technischen Hochschule Karlsruhe besucht werden. Außerdem fand noch eine Besichtigungsfahrt zu den Physikalischen Werkstätten in Mosbach-Baden statt.

## Das Programm der Tagung.

Die folgenden Seiten enthalten die Einladung zur Tagung mit der Aufführung der einzelnen Veranstaltungen und Vorträge. Dabei sind die Kurzreferate meist mit kurzen Inhaltsangaben versehen. Auch die gesellschaftlichen Veranstaltungen sind in dem Programm mitgeteilt. Einige Vorträge wurden noch hinzugenommen und manche Referate fielen aus. Dies wurde besonders auf dem Programm vermerkt. Die vom Verfasser dieses Berichtes besuchten Veranstaltungen und Vorträge sind durch ein Kreuz gekennzeichnet und werden in den Abschnitten 4) bis 7) behandelt, und zwar werden die zusammenhängenden Vorträge und die Kurzreferate je gesondert in einem Kapitel angegeben. Die Namen der Herren, die die Vorträge und Referate leiteten, sind in das Programm nachträglich eingesetzt worden.

Zusammenfassend mag erwähnt werden, daß neben 4 Veranstaltungen (Eröffnung, Mitgliederversammlung des Verbandes, Gedenkfeier für Prof. Sommerfeld, Auszeichnung für Prof. Zenneck) und 5 gesell-schaftlichen Veranstaltungen insgesamt 19 zusammenfassende Vorträge und außerdem 86 Kurzreferate gehalten wurden.

## DAMEN-PROGRAMM

für die

Tagung des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.

Karlsruhe 1951

#### Mittwoch, 19. September

10,00 Uhr: Besichtigung der Staatlichen Kunsthalle, Hans-Thoma-Straße (Eingang Rückseite) Führung durch Herrn Dr. Lauts

16,00 Uhr: Zwangloses Treffen auf dem Turmberg, Gaststätte "Gut Schöneck" (Straßenbahnlinie 1 oder 2 bis Durlach End-station; auf den Turmberg selbst fährt eine Bergbahn)

#### Donnerstag, 20. September

10,00 Uhr: Besichtigung der Staatl. Porzellanmanufaktur Majolika. Treffpunkt: Vor der Staatlichen Kunsthalle

15,00 Uhr: Omnibusfahrt nach Maulbronn zur Besichtigung des Klosters.

Treffpunkt: Am Eingang der Stadthalle

Fahrpreis: DM 2.80

Abgabe der Teilnehmerkarten im Institut für theoretische Physik, Hochschule, Kaiserstraße, bis spätestens Mittwoch, 16,00 Uhr.

Freitag, 21. September

Pfalzfahrt. (Vergleiche allgemeines Programm.)

Samstag, 22. September

14,00 Uhr: Omnibusfahrt nach Baden-Baden Treffpunkt: Am Eingang der Stadthalle

Fahrpreis: DM 3.-

Abgabe der Teilnehmerkarten im Institut für theoretische Physik, Hochschule, Kaiserstraße, bis spätestens Freitag, 12,00 Uhr.

Die Rückfahrten von Maulbronn und Baden-Baden erfolgen so rechtzeitig, daß die Abendveranstaltungen noch besucht werden können.

## Veranstaltungen.

## Eröffnung der Tagung.

#### Geheimrat Prof. Dr. J. Zenneck:

Die Tagung wurde vom Vorsitzenden des Verbandes, Prof. Zenneck, München, eröffnet. Zu Beginn seiner Ansprache begrüßte er in humorvoller Art seine Freunde und Kollegen, dann die Vertreter der amerikanischen, britischen und französischen Behörden, den Präsidenten des Landesbezirkes Baden, Dr. Unser, den Landesbezirksdirektor für Kultus und Unterricht, Dr. Dietrich, und Ministerialrat Dr. Heidelberger als Vertreter des Staates, Stadtrat Kessler als Beauftragten der Stadt Karlsruhe und Prof. Dr. Backhaus, Rektor der Technischen Hochschule Karlsruhe. Besonderen Dank sagte der Redner der gastgebenden Gesellschaft von Württemberg-Baden-Pfalz sowie ihrem Vorsitzenden, Dr. Karl Wolf, und den Herren, die die Tagung in vieler Hinsicht unterstützt und zu ihrem Gelingen beigetragen haben. Ebenfalls gebührt Dank der Technischen Hochschule Karlsruhe und dem Leiter ihres Physikalischen Institutes, Prof. Dr. Gerthsen, für die geleistete Vorarbeit.

Die jetzige Tagung ist das erste Treffen nach der Gründung des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften vor einem Jahr in Bad Nauheim. Seit dieser Zeit ist viel Arbeit besonders in organisatorischer Hinsicht geleistet worden. Es hat sich gezeigt, daß sich der Zusammenschluß der einzelnen Gesellschaften zu einem Dachverband in jeder Weise als nutzbringend erwiesen hat.

Der Tagungsort Karlsruhe hat eine große Tradition auf dem Gebiet der Physik aufzuweisen. Man denke nur an den großen Physiker Heinrich Hertz, dessen bedeutungsvollste Entdeckung in die Zeit seiner Lehrtätigkeit an der Technischen Hochschule in Karlsruhe fiel.

Seine Hauptarbeiten lagen auf dem Gebiet der Elektrodynamik, wo er wesentliche experimentelle und theoretische Grundlagen lieferte.

So wies er experimentell die vermutete Wesensgleichheit der elektromagnetischen und der Lichtschwingung nach und entdeckte die elektrischen Wellen. In seiner Karlsruher Zeit stellte er unter anderem fest, daß eine Funkenentladung zwischen Metallelektroden dann bei einer niedrigeren Spannung als normal einsetzt, wenn die Kathode mit ultraviolettem Licht bestrahlt wird. Dieser Hertz-Effekt findet seine Erklärung im lichtelektrischen Effekt. Auch der Hertzsche

Oszillator ist hier zu nennen, mit dem er im Jahre 1887 elektrische Schwingungen einer Frequenz von etwa 5·10<sup>8</sup> herstellte, die einer Wellenlänge von 60cm entsprachen. Die Apparate, mit denen Hertz experimentierte, sind erhalten geblieben und werden im Deutschen Museum in München jährlich von etwa einer halben Million Besucher besichtigt.

Gaede hat in Karlsruhe die Luftpumpe erfunden. Vielleicht hat er sich damit mehr Verdienste erworben, als heute ein großer Wissenschaftler. - Es soll auch Prof. Otto Lehmann genannt werden, der die flüssigen Kristalle entdeckt hat. Diese chemisch reinen Stoffe (kristalline oder anisotrope Flüssigkeiten), die in einem bestimmten Temperaturintervall flüssig und ohne Elastizitätsgrenze sind, zeigen Kristalleigenschaften, besonders Doppelbrechung. Lehmann nannte sie scheinbar lebende Kristalle, da sie sich infolge Temperaturgefälle und Lösungsmittel bewegen.

Ferner wirkte auch Ferdinand Braun einige Zeit lang in Karlsruhe. Er erfand die nach ihm benannte Röhre, die mit Hilfe von Kathodenstrahlen schnelle elektrische Schwingungen sichtbar zu machen ermöglicht und nun beim Fernsehen verwendet wird. In der Funkentelegraphie führte er den geschlossenen Schwingungskreis ein und versuchte als einer der ersten elektrische Wellen nur in eine bestimmte Richtung zu senden.

Wir sollen jetzt nicht darum trauern, daß wir auf so vielen physikalischen Gebieten bezüglich der Forschung und Weiterentwicklung überholt sind, sondern wir wollen mit doppelter Energie forschen und arbeiten. Wir werden alle Kraft einsetzen zum Wohle der Wissenschaft unseres Vaterlandes und der ganzen Menschheit. Daß die Forschung in Deutschland wieder vorankommt und schon einige Erfolge zu verzeichnenthat, haben wir mit Hilfe des Auslandes erreicht, das hier an dieser Stelle dankend anerkannt wird.

Abschließend bemerkte Prof. Zenneck, daß er bei seiner Besichtigung der Technischen Hochschule Karlsruhe die vielen Kriegsschäden gesehen hat, und er freue sich, wie tatkräftig an deren Beseitigung gearbeitet wird.

## Begrüßungsansprachen.

Approved For Release 2003/10/16: CIA-RDP80-00926A004100160001-0

## Begrüßungsansprachen.

## Landesbezirksdirektor für Kultus und Unterricht, Dr. Unser:

Der Redner überbrachte die Grüße der Württemberg-Badischen Regierung und führte dann weiter aus: Betrachtet man die Naturwissenschaften, so erkennt man ihre Wahrhaftigkeit, denn in diesem Wissensgebiet treten die aufgestellten Gesetze stets als feste Größen auf, während die Geisteswissenschaften bis heute dem dauernden Wandel der Anschauungen unterworfen blieben. Die ursprünglich lauteren Absichten der Physiker bei ihrer Forscherarbeit darf nicht in Zusammenhang gebracht werden mit dem kriegerischen Mißbrauch, den Politiker heute mit den physikalisch-wissenschaftlichen Arbeiten treiben. Die Entwicklung ist jetzt soweit vorangetrieben, daß die Physik heute eine große Rolle im Leben der Menschheit spielt, denn von den Ergebnissen der physikalischen Forschung hängt mehr das Wohl und Wehe der Menschen auf Erden ab als von der Politik.

Schließlich sprach der Redner seinen Dank gegenüber Prof. Dr. Gerthsen aus, unter dessen Leitung der Aufbau des Physikalischen Institutes der Technischen Hochschule Karlsruhe mit verhältnismäßig geringen Mitteln durchgeführt werden konnte. Es ist jtzt wieder eine leistungsfähige Forschungsstätte geworden.

#### Stadtrat Kessler:

Im Auftrage des Oberbürgermeisters von Karlsruhe begrüßte Stadtrat Kessler die Tagungsteilnehmer. Er selbst habe Prof. Lehmann bei seinen Versuchen mit Kristallen beobachtet. Auch erinnere er sich genau noch an die Apparate, mit denen Heinrich Hertz experimentierte und seine Erfingungen machte, die er selbst noch in Betrieb gesehen hat. So freue er sich besonders, daß die Hertzschen Geräte noch erhalten geblieben sind.

## Rektor der Technischen Hochschule Karlsruhe, Prof. Dr. Backhaus:

Die Versammlungsteilnehmer hieß der Redner im Namen der Technischen Hochschule willkommen. Er berichtete, daß die reine und die angewandte Physik an der Karlsruher Hochschule immer besonders gepflegt wurde. Durch Kriegseinwirkung ist das Physikalische Institut zerstört worden. In den letzten Jahren ist nun ein neues Institut in der Westhochschule entstanden. Noch ist kein großer physikalischer

Hörsaal vorhanden, aber vielleicht wird er bald neu erstellt werden können. Aus der stark zerstörten Hochschule sind wieder einzelne neue Institute aufgebaut worden, die im Vergleich zu den alten schöner und zweckmäßiger sind. Prof. Backhaus dankte den zuständigen Behörden für die bei dem Aufbau, der ständig voranschreitet, geleistete Hilfe. Dann wünschte er der Tagung ein gutes Gelingen und vollen Erfolg.

#### Prof. Dr. Rudolf Planck:

Als Beauftragter des Deutschen Verbandes Technisch-wissenschaftlicher Vereine und des Vereines Deutscher Ingenieure richtete der
Redner Begrüßungsworte an die Tagungsteilnehmer. Beide Vereine
sind sehr an dem technischen Fortschritt auf physikalischem Gebiet
interessiert und fühlen sich eng mit dem Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften verbunden. Diese Verbundenheit kam zum
Ausdruck, als vor zwei Jahren Geheimrat Zenneck die höchste Auszeichnung, die vom Verein Deutscher Ingenieure vergeben wird, die
Grashof-Denkmünze, erhielt. So ist es nicht abwegig, wenn an den
Physikalischen Verband die Bitte gerichtet wird, sich zu überlegen,
ob er nicht auch dem Deutschen Verband Technisch-wissenschaftlicher
Vereine, der 36 größere Vereine als Mantelverband umschließt, beitreten wolle.

#### Prof. Dr. Mutscheller:

Als Vertreter des Vereines zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtes begrüßte er in einer kurzen Ansprache die Versammlungsteilnehmer.

# <u>Mitgliederversammlung des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften.</u>

Die Tagesordnung zur Mitgliederversammlung:

- 1. Eröffnung,
- 2. Totengedenken,
- 3. Jahresbericht,
- 4. Kassenbericht, a) Schatzmeister, b) Kassenprüfer,
  - c) Entlastung,
- 5. Haushaltsplan 1952, Festsetzung des Verbandsbeitrages,

- 6. Wahl von Ehrenmitgliedern,
- 7. Bekanntgabe der durch die Planck-Medaille Geehrten,
- 8. Satzungsänderungen,
- 9. Zeitschriften (Verhandlungen, Physikalische Berichte),
- 10. Wahl eines neuen Vorsitzenden,
- 11. Verschiedenes.

Die Mitgliederversammlung wurde von ihrem Vorsitzenden, Geheimrat Prof. Dr. Zenneck, eröffnet. Danach wurde der im verflossenen Geschäftsjahr gestorbenen Verbandsmitglieder gedacht, deren Namen einzeln verlesen wurden. Dabei wurde besonders der Name Arnold Sommerfeld hervorgehoben.

Der Vorsitzende dankte sodann den beiden Geschäftsführern, Herrn Mannkopff und Herrn Ebert, für die im vergangenen Geschäftsjahr geleistete Arbeit. Weiterhin wurde bekanntgegeben, daß Prof. Hahn, Gießen, zum Vorsitzenden der Schulkommission gewählt worden sei. Die ausgearbeiteten Richtlinien dieser Kommission, die die Belange des physikalischen Unterrichtes an den Schulen vertritt, sind in der Zeitschrift "Physikalische Blätter" veröffentlicht worden und sind zusätzlich noch an maßgebende Verwaltungsstellen verschickt worden.

Nach Punkt 4 der Tagesordnung gab Herr Grützmacher einen Überblick über die Kassenverhältnisse. Aus den Mitgliedsbeiträgen und einer kleinen Spende aus dem Ausland beliefen sich die Einnahmen aus dem ersten Geschäftsjahr des Verbandes, das den Zeitraum vom 1. 8. 1950 bis 31. 7. 1951 umfaßte, auf 2500.— DM. Die Verwendung dieses Betrages auf einzelne Posten aufgeteilt wurde vom Referenten angegeben. Die Kassenprüfer gaben bekannt, daß nach Prüfung der Buchführung keine Beanstandungen vorliegen. Darauf wurde der Haushaltsplan für das Geschäftsjahr 1952 bekanntgegeben. Dieser Voranschlag wurde von den Anwesenden genehmigt. Als Verbandsbeitrag für das Jahr 1952 wurde wiederum 2.— DM beschlossen.

Als Ehrenmitglieder des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften wurden von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin und der Gesellschaft Württemberg-Baden-Pfalz die Professoren Max von Laue, Carl Ramsauer und Erich Regener vorgeschlagen. Dieser Vorschlag wurde von den anwesenden Physikern angenommen.

Nach Punkt 7 der Tagesordnung gab Prof. Zenneck bekannt, daß in

Approved For Release 2003/10/16: CIA-RDP80-00926A004100160001-0 diesem Jahr den Physikern Gustaf Hertz und James Franck die Planck-Medaille, die höchste Auszeichnung, die jährlich vom Verband vergeben wird, verliehen wurde. Der Vorschlag kam von den bisherigen Inhabern der Medaille. Dr. Langer, der als Gast anwesend war, erklärte sich bereit, die Herrn Franck zugedachte Auszeichnung zu übermitteln. Die Herrn Hertz verliehene Medaille soll seinem Sohn zugestellt werden.

In einer ausführlichen Stellungnahme besprach der Geschäftsführer, Herr Ebert, die Satzungsänderungen, die nach der Aufstellung der Satzungen im vorigen Jahr in Bad Nauheim vorgenommen wurden. Dabei wurde besonders die Beanstandung des Registerrichters hervorgehoben, daß dem Hauptgeschäftsführer, dem Schatzmeister und dem Schriftführer auch Stimmrecht im Vorstand zu geben sei. Es wurden mehrere Verbesserungen der Satzungen vorgenommen und besonders die Paragraphen 9, 11, 13, 14, 15 im Vergleich zu den Nauheimer Satzungen abgeändert. (Die Satzungen befinden sich am Schluß dieses Abschnittes auf Seite 17.)

Das Thema des physikalischen Berichtswesens wurde nach Punkt 9 der Tagesordnung behandelt. Eine Kommission soll ins Leben gerufen werden, die für die Abfassung physikalischer Berichte und Ausarbeitungen verantwortlich ist, die den Berufskollegen in der Ostzone Deutschlands zugeleitet werden sollen, um sie mit wissenschaftlichem Schrifttum zu versorgen. Die Angelegenheit ist bereits mit dem Bundeswirtschaftsministerium besprochen worden und hat volle Zustimmung erhalten. Die Berichte sollen über die Deutsche Akademie der Wissenschaften in Berlin geleitet werden. - Ueber das zukünftige Berichtswesen auf physikalischem Gebiet fand eine längere Diskussion statt. Besonders hinsichtlich der Inhaltsangaben zu den Vorträgen und den Referaten, die während der Tagungen der einzelnen Gesellschaften und auch des Verbandes gehalten werden, konnte über ihre Erscheinungsart und die Form der Veröffentlichung keine rechte Einigung erzielt werden. Ein Teil der Diskussionsredner war der Ansicht, daß die bisherigen Veröffentlichungen über die Tagungen der einzelnen Gesellschaften in den "Physikalischen Verhandlungen" (Beilage zu den "Physikalischen Blaettern") in ihrer Erscheinungsweise abgeändert werden müßten. Schließlich stimmte die Versammlung der Verhandlungs-Kommission zu, wonach die "Physikalischen Verhandlungen" für das kommende Jahr von allen Mitgliedern abonniert werden muß, ohne damit diese Zeitschrift zum Verbandsorgan wird. Mit diesem Vorschlag ist eine generelle Erhöhung des Mitgliederbeitrages

15

Approved For Release 2003/10/16: CIA-RDP80-00926A004100160001-0 verbunden. Es bleibt jedoch den einzelnen Gesellschaften die Entscheidung überlassen, ob sie wirklich eine Beitragserhöhung für notwendig hält.

Prof. Zenneck hatte darum gebeten, ihn wegen seines hohen Alters (80 Jahre) von seinem Posten als Verbandsvorsitzenden zu befreien. So wurde entsprechend Punkt 10 der Tagesordnung eine Neuwahl des Vorsitzenden vorgenommen, wobei einige Herren vorgeschlagen wurden, um das Wahlergebnis nicht zu sehr zu zersplittern. Durch Stimmabgabe auf einem Zettel in geheimer Wahl wurde bestimmt:

Verbandsvorsitzender: Dr. Karl Wolf, Heidelberg, stellv. Verbandsvorsitzender: Prof. Dr. Max v. Laue, Berlin.

Dr. Wolf ist wissenschaftlicher Mitarbeiter bei den Badischen Anilin- und Soda-Fabriken in Ludwigshafen und gilt als Vertreter der angewandten Physik, während Prof. von Laue, der auch im vorigen Jahr als stellvertretender Vorsitzender fungierte, das Gebiet der theoretischen Physik vertritt. - Dann wurden in geheimer Wahl die beiden vorjährigen Geschäftsführer wiederum zur Uebernahme ihres Amtes bestimmt. Es handelt sich um die Herren Cario und Krautz aus Frankfurt/Main. Ebenfalls behielten der Hauptgeschäftsführer des Verbandes, Herr Dr. H. Ebert, Braunschweig, und der Schatzmeister, Herr Prof. M. Grützmacher, Braunschweig, für ein weiteres Jahr diese Posten.

Dann wurde von Prof. Zenneck bekanntgegeben, daß sich der Vorstand entschlossen habe, die nächste Tagung des Verbandes im kommenden Jahr in Berlin abzuhalten. Hierzu hattendie Deutsche Physikalische Gesellschaft zu Berlin und der Oberbürgermeister von Berlin, Prof. Reuter, eingeladen. Sollte dies aus irgendwelchen Gründen nicht möglich sein, so soll als Ersatz Hamburg der nächste Tagungsort sein. - Ferner wurde von Prof. Zenneck vorgeschlagen, daß der Verband Fachausschüsse für einzelne physikalische Gebiete gründen soll. Der Vorstand wird darüber in naher Zukunft beschließen. Einige Fachgebiete, die schon in Erwägung gezogen sind, wurden aufgeführt. Weitere Vorschläge werden vom Vorstand des Verbandes entgegengenommen. Ferner möge der Geschäftsführung mitgeteilt werden, ob und wie lange eine Physikprofessur an einer Universität oder Hochschule in Westdeutschland unbesetzt sei. Wenn dies der Fall ist, dann soll umgehend diese Lücke gefüllt werden.

Abschließend würdigte Prof. Zenneck die gute Organisation der

Tagung, die von der Gesellschaft in Württemberg-Baden-Pfalz geleistet wurde. Die Leitung dieser Mitgliederversammlung sei seine letzte Amtshandlung als Vorsitzender des Verbandes gewesen. Er dankte allen Herren, die ihm bei der Ausübung seines Amtes geholfen und ihn beraten haben.

## Alte physikalische Gesellschaften.

Im Anschluß an die Mitgliederversammlung des Verbandes fand eine Versammlung der früheren Mitglieder der alten "Deutschen Physika-lischen Gesellschaft" (Notvorstand: Ramsauer und Westphal) und der alten "Deutschen Gesellschaft für technische Physik" (Notvorstand: Ramsauer und Werner) statt. Hierzu hatte Prof. Ramsauer, Berlin-West, im Auftrage des Notvorstandes beider Gesellschaften eingeladen. Die vorgeschlagene Auflösung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft wurde in einer geheimen Abstimmung der anwesenden alten Mitglieder beschlossen. Da die Deutsche Gesellschaft für technische Physik noch über Geldmittel verfügt und auch noch geldlichen Verpflichtungen nachkommen muß, wurden einige Besprechungen über Geldfragen geführt. Es wurde festgelegt, daß der bisherige Notvorstand noch bestehen bleiben soll und die geldlichen Angelegenheiten weiterhin regeln soll.

## Ehrung für Geheimrat Prof. Dr. J. Zenneck, München.

Eine humorvolle und unterhaltsame Stunde bereitete Geheimrat Zenneck mit seinem Vortrag "Aus den Kindheitstagen der drahtlosen Telegraphie". Auf diesem Gebiet hat der Vortragende bedeutende Pionierarbeit geleistet. In dem Vortrag wurden die Grundlagen vor Augen geführt, auf denen der schnelle physikalische Fortschritt eines halben Jahrhunderts aufgebaut hat.

Im Anschluß an diesen Vortrag wurde Geheimrat Zenneck durch die Verleihung der Ehrenbürger-Urkunde der Technischen Hochschule Karlsruhe geehrt. Die Ernennung zum Ehrenbürger der "Friderciana" ist die höchste akademische Würde, die die Technische Hochschule Karlsruhe zu vergeben hat. Nach einer kurzen Ansprache, in der die Ver-

## Satzungen

## des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften e.V.

Entwurf der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin vom Juli 1951 mit Änderungen vom September 1951.

#### 1. Name, Sitz und Zweck des Verbandes.

§ 1

Der Verband führt den Namen "Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V." (im folgenden kurz "Verband" genannt). Sein Sitz ist Braunschweig; sein Geschöftsjahr läuft vom 1. August bis 31. Juli. Er wurde am 13. Oktober 1950 gegründet. Er ist in das Vereinsregister eingetragen worden.

Der Verband ist geneinnützig. Er erstrebt keinen Gewinn. Etwaige Überschüsse werden dem Verbandszweck zugeführt. Kein bandes stehen und vom Verbandsvorstand genehmigt werden. Zur eigenen literarischen wissenschaftlichen Betätigung brauchen die Gesellschaften die Zustimmung des Verbandes. Sie haben keine eigenen Ehrenmitglieder.

Eine Gesellschaft, die sich in ihrem Gebaren von den in § 2 festgelegten Zielen des Verbandes entfernt, kann aus dem Verband ausgeschlossen werden.

Ein Antrag auf Ausschluß einer dem Verband angehörenden Gesellschaft muß im Vorstand und daraufhin in der Mitglieder-versammlung mit 2/3 Mehrheit beschlossen werden. Die in Rede stehende Gesellschaft muß Gelegenheit zu ihrer Rechtfertigung erhalten. Ihre Mitglieder haben bei keiner der beiden Ab-stimmungen darüber Stimmrecht.

#### III. Mitgliedschaft des Verbandes.

Alle Mitglieder der angeschlossenen Gesellschaft sind auch Mitglieder des Verbandes. Außerdem können Personen und Institu-

tionen, die nicht im Bereich einer Gesellschaft ihren Sitz haben, insbesondere im Ausland Ansässige, Mitglieder des Ver-

§ 7

§ 7

Ehrenmitglieder können solche Personen werden, die sich um die reine oder angewandte Physik, um den Verband, die frühere Deutsche Physikalische Gesellschaft oder die frühere Deutsche Gesellschaft für Technische Physik hervorragende Verdienste erworben haben. Sie genießen alle Rechte eines ordentlichen Mittaliedes, ohne dessen Pflichten zu haben. Die Wahl eines Die Mitgliedschaft erlischt durch den lod, durch Austritiserklörung oder durch Löschung. Die Löschung nimmt der Verbandsvorstand auf Vorschlag des zuständigen Gesellschaftsvorstandes vor, wenn ein Mitglied sich gegen die Satzungen vergeht oder das Ansehen des Verbandes schädigt. Vor der Löschung muß dem Mitglied Gelegenheit zur Verteidigung gewährt werden.

Die Löschung eines ordentlichen Mitgliedes, das nicht im Bereich einer Physikalischen Gesellschaft ansäßig ist, erfolgt in ent-sprechender Weise durch den Verbandsvorstand allein. Wenn die Beitragszahlung trotz zweimaliger Mahnung mehr als 12 Monate versäumt wird, kann der zuständige Geschäftsvor-stand die Löschung beantragen.

§ 13

Der Mitgliedsbeitrag wird am 1. Januar fällig, bei neuaufgenommenen Mitgliedern bei der Mitteilung ihrer Aufnahme. Erfolgt diese zwischen dem Physikertag und Neujahr, so ist für das laufende Jahr kein Beitrag mehr zu zahlen

Mitglieder einer Gesellschaft zahlen ihren Verbandsbeitrag über diese Gesellschaft.

die Urkunde, Telegraphie mT Wortlaut Rektor dem Verlesen  $\mathtt{der}$ Hochschule, ė wurde, der elektrischen ap Prof. Geheimrat Dr. erwähnt Backhaus, Zenneck.

17

# Satzungen

# des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften e.V.

Entwurf der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin vom Juli 1951 mit Änderungen vom September 1951.

#### I. Name, Sitz und Zweck des Verbandes.

Der Verband führt den Namen "Verband Deutscher Physika-lischer Gesellschaften e. V." (im folgenden kurz "Verband" ge-nannt). Sein Sitz ist Braunschweig; sein Geschäftsjahr läuft vom 1. August bis 31. Juli. Er wurde am 13. Oktober 1950 gegründet. Er ist in das Vereinsregister eingetragen worden.

Der Verband ist gemeinnützig. Er erstrebt keinen Gewinn. Etwaige Überschüsse werden dem Verbandszweck zugeführt. Kein Mitglied des Verbandes hat einen persönlichen Anspruch an das Vermögen, auch nicht beim Ausscheiden oder bei der Auflösung des Verbandes.

Der Verband soll der Förderung und Verbreitung sowie der Freiheit der reinen und angewandten physikalischen Wissenschaft dienen, die deutschen Physiker einander näher bringen und deren Gesamtheit nach außen vertreten. Er knüpft an die Tradition der auf das Jahr 1845 zurückgehenden "Deutschen Physikalischen Gesellschaft" und der im Jahre 1919 gegründeten "Deutschen Gesellschaft für Technische Physik" an. Seine Zwecke sucht er zu erreichen durch

- a) literarische Tätigkeit, unter anderem durch Mitwirkung an der Herausgabe physikalischer Zeitschriften. Er ist Eigentümer der Physikalischen Berichte,
- Versammlungen, wissenschaftliche Sitzungen und öffentliche Vorträge, insbesondere die alljährliche Veranstaltung des deutschen Physikertages,
- c) Verleihung der Planck-Medaille an hervorragende Ge-
- d) Einflußnahme auf Fragen der Ausbildung der künftigen Physiker in Schule und Hochschule,
- e) Einsetzung von Fachausschüssen für Einzelgebiete der reinen und angewandten Physik nach Bedarf.

Der Verband verpflichtet sich und seine Mitglieder, für Freiheit, Wahrhaftigkeit und Würde in der Wissenschaft einzutreten und sich dessen bewußt zu sein, daß die in der Wissenschaft Tätigen für die Gestaltung des gesamten menschlichen Lebens in besonders hohem Maße mitverantwortlich sind.

#### II. Gliederung des Verbandes.

Dem Verbande gehören bei der Gründung die folgenden Gesellschaften an:

- 1. Die Physikalische Gesellschaft in Bayern.
- 2. Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin.
- 3. Die Physikalische Gesellschaft in Hessen-Mittelrhein.
- 4. Die Nordwestdeutsche Physikalische Gesellschaft.
- 5. Die Physikalische Gesellschaft in Württemberg, Baden, Pfalz.

Andere bestehende Vereinigungen, deren Ziel auf dem Gebiete der reinen oder angewandten Physik liegen, können auf Antrag dem Verband beitreten. Über den Antrag entscheidet die Mit-gliederversammlung mit einfacher Mehrheit.

Jede dem Verband angehörende Gesellschaft fügt ihrem

"Im Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften." Jede Gesellschaft soll mindestens 50 Mitglieder umfassen; kleinere Vereinigungen schließen sich einer Nachbargesellschaft an. Ihre Satzungen müssen im Einklang mit denen des Verbandes stehen und vom Verbandsvorstand genehmigt werden. Zur eigenen literarischen wissenschaftlichen Betätigung brauchen die Gesellschaften die Zustimmung des Verbandes. Sie haben keine eigenen Ehrenmitglieder.

§ 5

Eine Gesellschaft, die sich in ihrem Gebaren von den in § 2 festgelegten Zielen des Verbandes entfernt, kann aus dem Ver-

Ein Antrag auf Ausschluß einer dem Verband angehörenden Gesellschaft muß im Vorstand und daraufhin in der Mitglieder-versammlung mit <sup>2</sup>/<sub>3</sub> Mehrheit beschlossen werden. Die in Rede stehende Gesellschaft muß Gelegenheit zu ihrer Rechtfertigung erhalten. Ihre Mitglieder haben bei keiner der beiden Ab-stimmungen darüber Stimmrecht.

#### III. Mitgliedschaft des Verbandes.

Alle Mitglieder der angeschlossenen Gesellschaft sind auch Mitglieder des Verbandes. Außerdem können Personen und Institutionen, die nicht im Bereich einer Gesellschaft ihren Sitz haben, insbesondere im Ausland Ansässige, Mitglieder des Verbandes sein.

Brennitglieder können solche Personen werden, die sich um die reine oder angewandte Physik, um den Verband, die frühere Deutsche Physikalische Gesellschaft oder die frühere Deutsche Gesellschaft für Technische Physik hervorragende Verdienste erworben haben. Sie genießen alle Rechte eines ordentlichen Mitgliedes ohne dessen Pflichten zu haben. Die Wahl eines Ehrenmitgliedes muß von einer der Physikalischen Gesellschaften vorgeschlagen, vom Verbandsvorstand einstimmig beschlossen und von der Mitgliederversammlung des Verbandes mit 34 Mehrheit vollzogen werden. Ein neu gewähltes Ehrenmitglied erhält Mitteilung von seiner Wahl durch den Verbandsvorsitzenden. Verbandsvorsitzenden.

§ 8

Ordentliche Mitglieder können alle physikalisch Interessierten werden, ferner juristische Personen, sowie wissenschaftliche Institute, Bibliotheken, Schulen, Industriefirmen und Handels-

Die Mitgliedschaft im Verband hat die ordentliche Mitgliedschaft bei derjenigen Gesellschaft zur Voraussetzung, in deren Bereich das Mitglied seinen Wohnsitz hat, abgesehen von den in § 10 erwähnten Fällen. Bei Doppelwohnsitz hat das Mitglied

Die Aufnahme eines ordentlichen Mitgliedes, das im Bereich einer der Gesellschaften ansäßig ist, muß dem Vorstand dieser Gesellschaft durch eins ihrer physischen Mitglieder vorgeschlagen werden. Über den Vorschlag zur Aufnahme beschließt der betreffende Gesellschaftsvorstand, der seinen Beschluß dem Verbandsvorstand mitteilt. Die Aufnahme wird vollzogen, wenn der Verbandsvorstand zustimmt. Gegen einen etwaigen Einstruck denn die zutständige Gesellschaft an die Mitglieder spruch kann die zuständige Gesellschaft an die Mitglieder-versammlung appellieren. Deren Entscheidung ist endgültig. Die Aufnahme wird dem Neuaufgenommenen vom Vorstand seiner Gesellschaft mitgeteilt und mit dem Namen des Vorschlagenden bekanntgegeben.

Bei Nichtaufnahme werden Gründe nicht angegeben.

Verlegt ein ordentliches Mitglied seinen Wohnsitz aus dem Bereich einer Gesellschaft in den einer anderen, so wird es bei der letzteren ohne weiteres ordentliches Mitglied. Es kann als außerordentliches Mitglied ohne Stimmrecht und Zahlungsverpflichtung bei der ersten Gesellschaft weitergeführt werden.

§ 10

Zur Aufnahme eines ordentlichen Mitgliedes, welches nicht im Bereich einer der Gesellschaften wohnt, bedarf es des Vor-schlages eines physikalischen Verbandsmitgliedes beim Ver-bandsvorstand. Dieser entscheidet endgültig. Nimmt ein solches Mitglied seinen Wohnsitz im Bereich einer Gesellschaft, so wird es ohne weiteres Mitglied dieser Gesellschaft.

Jedes Mitglied erhält bei der Aufnahme ein Exemplar der Satzungen.

§ 12

Die Mitgliedschaff erlischt durch den Tod, durch Austrittserklä-rung oder durch Löschung. Die Löschung nimmt der Verbands-vorstand auf Vorschlag des zuständigen Gesellschaftsvorstandes vor, wenn ein Mitglied sich gegen die Satzungen vergeht oder das Ansehen des Verbandes schädigt. Vor der Löschung muß dem Mitglied Gelegenheit zur Verteidigung gewährt werden.

Die Löschung eines ordentlichen Mitgliedes, das nicht im Bereich einer Physikalischen Gesellschaft ansäßig ist, erfolgt in ent-sprechender Weise durch den Verbandsvorstand allein. Wenn die Beitragszahlung trotz zweimaliger Mahnung mehr als 12 Monate versäumt wird, kann der zuständige Geschäftsvorstand die Löschung beantragen.

§ 13

Der Mitgliedsbeitrag wird am 1. Januar fällig, bei neuaufgenommenen Mitgliedern bei der Mitteilung ihrer Aufnahme. Erfolgt diese zwischen dem Physikertag und Neujahr, so ist für das laufende Jahr kein Beitrag mehr zu zahlen.

Mitglieder einer Gesellschaft zahlen ihren Verbandsbeitrag über diese Gesellschaft.

§ 14

Alle Verbandsmitglieder haben das Recht, an den Mitglieder-versammlungen aller angeschlossenen Gesellschaften beratend, also ohne Stimmrecht, teilzunehmen.

#### IV. Organisation.

Organe des Verbandes sind die Mitgliederversammlung und der Vorstand. Der Vorstand ist der Mitgliederversammlung verant-

Dem Vorstand gehören an

- a) Der Verbandsvorsitzende
- b) Der stellvertretende Verbandsvorsitzende
- c) Der Hauptgeschäftsführer
- d) Der Schatzmeister
- e) Die Vorsitzenden oder die stellvertretenden Vorsitzenden der Gesellschaften
- f) Die Beisitzer, und zwar stellt jede Gesellschaft für jede vollen 200 ordentliche Mitglieder einen Beisitzer
- g) 2 Geschäftsführer
- h) Der Schriftführer.

Von den beiden Vorsitzenden soll der eine der reinen, der andere der angewandten Physik angehören. Amtervereinigun-gen sind unzulässig, nur kann der Schriftführer auch einer der Geschäftsführer sein.

Alle Amter werden ehrenamtlich verwaltet, nur der Hauptgeschäftsführer erhält eine Aufwandsentschädigung.

Der Vorstand entscheidet grundsätzlich in allen Angelegenheiten des Verbandes. Die Ausführung der Beschlüsse erfolgt durch den Geschäftsführenden Vorstand, der aus den Personen unter § 16 a—d besteht. Mit der Vertretung des Verbandes im Sinne des § 26 BGB sind der Hauptgeschäftsführer und der Schatzmeister jeder für sich allein bevollmächtigt. Die Mitglieder des Geschäftsführenden Vorstandes haben das Recht, an den Vorstandssitzungen jeder angeschlossenen Gesellschaft ohne Stimmrecht teilzunehmen.

§ 18

Vorstandssitzungen werden vom Geschäftsführenden Vorstand mindestens 14 Tage vorher unter Mitteilung der Tagesordnung einberufen. Die Einberufung muß erfolgen, wenn 5 Vorstandsmitglieder es verlangen.

Der Vorstand ist beschlußfähig, wenn mindestens die Hälfte seiner Mitglieder, darunter der Vorsitzende oder stellvertre-tende Vorsitzende, der Hauptgeschäftsführer oder der Schatz-meister, ein Gesellschaftsvorsitzender und ein Beisitzer an der Sitzung teilnehmen.

Für alle wesentlichen Beschlüsse über die Finanzen des Verbandes ist die Teilnahme des Schatzmeisters erforderlich. Der Vorstand ist berechtigt, für besondere Aufgaben Ausschüsse aus Mitgliedern des Verbandes zu bilden und den Bereich ihrer Zuständigkeit abzugrenzen.

Der Vorstand entscheidet mit einfacher Stimmenmehrheit, sofern die Satzungen nichts anderes vorschreiben. Bei Stimmen-gleichheit entscheidet der Vorsitzende.

§ 19

Die Amtszeit des Vorsitzenden und des stellvertretenden Vor-Die Amtszeit des Vorsitzenden und des stellverfreienden Vorsitzenden beträgt 3 Jahre. Der scheidende Vorsitzende wird ohne Wahl stellvertretender Vorsitzender, sofern er nicht ablehnt. Im letzteren Falle wird auch ein stellvertretender Vorsitzender gewählt. Zwischen einer Amtszeit des Vorsitzenden oder stellvertretenden Vorsitzenden und der Wiederwahl in eines dieser Amter müssen mindestens 3 Jahre liegen.

Beim vorzeitigen Ausscheiden des Vorsitzenden fritt der stellvertretende Vorsitzende bis zur nächsten Mitgliederversammlung an seinen Platz. Das Amt des stellvertretenden Vorsitzenden wird dann von einem der Gesellschaftsvorsitzenden, den der Vorstand bestimmt, mit wahrgenommen.

Die Amtszeit des Hauptgeschäftsführers und des Schatzmeisters beträgt 3 Jahre. Sie müssen am Sitze der Gesellschaft wohnen. Im Falle ihrer Verhinderung vertreten sie sich gegenseitig. Ihre Wiederwahl ist unbeschränkt zulässig.

Ersatzwahlen für vorzeitig ausscheidende Mitglieder des Geschäftsführenden Vorstandes gelten jeweils nur für den Rest der Amtszeit des Vorgängers.

Die Amtszeit der Geschäftsführer beträgt 2 Jahre und zwar scheidet in jedem Herbst einer aus. Dafür wird ein neuer von derjenigen Gesellschaft ernannt, in deren Bereich die nächste Jahresversammlung abgehalten wird. Ihre Vorbereitung ist seine Hauptaufgabe.

§ 23

Der Schriftführer soll am Wohnsitz oder Amtssitz des Vor-sitzenden wohnen und wird für dessen Amtszeit gewählt.

Die Amtszeit der Beisitzer soll nach Ermessen der einzelnen Gesellschaften 1—3 Jahre betragen. Im Verhinderungsfall ist Vertretung durch ein anderes Mitglied der gleichen Gesellschaft zulässia.

§ 25

Die Mitgliederversammlung, deren Vorsitz der Vorsitzende führt, tritt bei jedem deutschen Physikertag (§ 27) im Herbst zusammen. Der Vorstand beruft sie spätestens 14 Tage vorher unter Mitteilung der Tagesordnung ein.

Sie nimmt den Jahresbericht und den Kassenbericht des Vorstandes entgegen und erteilt dem Schatzmeister nach Anhörung der Rechnungsprüfer Entlastung.

Sie beschließt den Haushaltsplan für das kommende Geschäftsjahr und setzt den Verbandbeitrag fest.

Sie führt in geheimer schriftlicher Abstimmung die erforder-lichen Wahlen zum Geschäftsführenden Vorstand und zum Schriftführer durch.

Sie wählt in offener Abstimmung 2 Rechnungsprüfer für das kommende Geschäftsjahr.

Sie bestimmt den Ort des nächsten deutschen Physikertages. Die Mitgliederversammlung entscheidet über alle Verbandsangelegenheiten, sofern diese nicht satzungsgemäß vom Vorstand zu erledigen sind.

thre Tagesordnung setzt der Vorstand fest. Er muß einen Gegenstand auf die Tagesordnung setzen, wenn eine Gesellschaft oder mindestens 20 physische Mitglieder dies spätestens 4 Wochen vor der Mitgliederversammlung beim Hauptgeschäftsführe Leisterschaft. führer beantragen.

Außerhalb dieser Tagesordnung müssen Gegenstände behandelt werden, wenn mindestens  $^9/_{10}$  der Anwesenden dafür stimmen. Dies gilt jedoch nicht für Satzungsänderungen und Auflösung des Verbandes.

Die Mitgliederversammlung ist beschlußfähig, wenn mindestens  ${}^{1}\!\!{}_{/20}$  der stimmberechtigten Verbandsmitglieder an ihr teilnimmt. Sie stimmt mit einfacher Mehrheit offen ab, sofern die Satzungen nichts anderes vorschreiben und sie nichts anderes beschließt. Für Satzungsänderungen und Wahlen von Ehren-Mitgliedern ist 3/4 Mehrheit, für Ausschluß einer Gesellschaft 2/3 Mehrheit erforderlich. Die Beschlüsse der Mitgliederversammlung beurkunden der Vorsitzende und der Hauptgeschäfts-

§ 26

In dringenden Fällen kann der Vorstand eine außerordentliche Mitgliederversammlung an einem zentralgelegenen Ort einberufen. Auf schriftliche Anträge von mindestens 2 Gesellschaften oder mindestens 100 physischen Mitgliedern ist er dazu verpflichtet.

Für eine außerordentliche Mitgliederversammlung gilt sinngemäß die in § 25 niedergelegte Geschäftsordnung.

#### V. Der deutsche Physikertag.

§ 27

Die Mitglieder treten alljährlich im Herbst zum deutschen Physikertag zusammen, dessen Veranstaltungen erstens die Mitgliederversammlung, zweitens wissenschaftliche Sitzungen sind. Vor der Mitgliederversammlung findet eine Sitzung des Vorstandes statt.

§ 28

Auf dem Physikertag findet die Überreichung der Planck-

#### VI. Auflösung des Verbandes.

S 29

Zur Auflösung des Verbandes bedarf es eines Beschlusses des Vorstandes, der in schriftlicher geheimer Abstimmung gefaßt wird und dem die Mitgliederversammlung mit 3/4 Mehrheit der Anwesenden zustimmt.

Bei der Auflähmen 
Bei der Auflösung des Verbandes fällt sein Vermögen den-jenigen Gesellschaften zu, die etwa weiterbestehen, und zwar im Verhältnis ihrer Mitgliederzahlen. Wenn keine Gesellschaft weiterbesteht, beschließt die Mitgliederversammlung über die Verwendung des Vermögens.

Beschlüsse, wie das Vermögen des Verbandes bei Auflösung oder Aufhebung des Verbandes zu verwenden ist, sowie Beschlüsse über Satzungsänderungen, welche die Zwecke des Verbandes und dessen Vermögensverwendung betreffen, dürfen erst nach den Bewilligungen des zuständigen Finanzamtes ausgeführt werden.

geführt werden.

Ubergangsbestimmungen:

1. Solange die beschlossenen Satzungsänderungen nicht im Vereinsregister eingetragen sind, wird nach der Satzung in der Fassung vom 13. 10. 1950 verfahren.

2. Die bisher gewählten bzw. bestellten Vorstandsmitglieder im Sinne des neugefaßten § 16 verbleiben weiter im Amt, bis ihre Amtszeit (Herbsttagung 1953) satzungsgemäß abgelaufen ist.

3. Die zur Zeit bestehende "Stilisierungskommission" kann mit Zustimmung des zur Zeit bestehenden Vorstandes stilistische und solche Änderungen vornehmen, die sich bei der Verhandlung mit dem Registerrichter ergeben, sofern sie vereinsrechtlich lung mit dem Registerrichter ergeben, sofern sie vereinsrechtlich notwendig sind.

## Gedenkfeier für Arnold Sommerfeld.

Gedächtnisrede von Prof. Dr. Werner Heisenberg:

Prof. Dr. Arnold Sommerfeld, der bekannte Atomphysiker und wohl einer der größten akademischen Lehrer, starb am 26. April 1951 an den Folgen eines Verkehrsunfalles. Er wurde im Jahre 1868 als Sohn eines praktischen Arztes in Königsberg geboren. An der damals ausgezeichneten Universität Königsberg studierte er Mathematik und Naturwissenschaften. Dort erwarb er sich den Doktorgrad mit einer Arbeit über die willkürlichen Funktionen in der mathematischen Physik.

Im Jahre 1893 wurde Sommerfeld Assistent von Felix Klein am Mathematischen Institut in Göttingen. Klein war sein eigentlicher Lehrer und großes Vorbild. Mit ihm begann Sommerfeld das vierbändige Werk über die Theorie des Kreises, das aber erst 1910 beendet wurde. Es folgte eine Professur an der Bergakademie in Clausthal, dann an der Technischen Hochschule Aachen. In diese Zeit fielen die Untersuchungen über die Hydrodynamik der Schmiermittelreibung, die Untersuchungen über elek-



Arnold Sommerfeld

tromagnetische Wellen, über das Feld des bewegten Elektrons, über die Beugung von den Röntgenstrahlen.

Schließlich folgte Sommerfeld im Jahre 1906 einem Ruf auf den Lehrstuhl von Boltzmann an der Universität München. Dieser Stadt ist er bis zu seinem Tode treu geblieben. In den ersten Jahren in München begegnete er der eben entstandenen Relativitätstheorie, die Sommerfeld im Anschluß an die Arbeiten von Minkowski mathematisch ausgestaltete. Eine Arbeit über die komplexe Integraldarstellung der Zylinderfunktionen legte den Grund für seine Vorliebe für komplexe Integrale. So gehörte das komplexe Integrieren in seinen seminaristischen Uebungen sozusagen zum guten Ton. Dann sind noch seine Stabilitätsuntersuchungen am Umschlagspunkt von laminarer zu turbulenter Flüssigkeitsströmung zu erwähnen.

Weiterhin befaßte sich Sommerfeld schon vom Jahre 1911 ab mit der

Quantentheorie von Max Planck. Als die Gesellschaft der Naturwissenschaftler und Aerzte vor genau 40 Jahren in Karlsruhe tagte, war es Sommerfeld, der die Quantentheorie mit aller Entschiedenheit vertrat. Dann baute er die Quantentheorie unter Einbeziehung der Ellipsenbahnen und der relativistischen Massenveränderlichkeit aus und gelangte zur Feinstrukturformel. Sie bildete die Grundlage für die Erklärungen aller wasserstoffähnlichen Spektren, insbesondere auch der Röntgenspektren der Atome. Sein berühmtes Werk über Atombau und Spektrallinien, das 1918 begonnen wurde, hat sehr zur Verbreitung der Atombaulehre beigetragen. Die Forschungen Sommerfelds über die Theorie der Multipletts und der Zeeman-Effekte haben zur quantentheoretischen Klärung der komplizierten Spektren beigetragen.

In der Elektronentheorie der Metalle gelang ihm durch die Anwendung der Quantentheorie die Aufklärung vieler bis dahin unverstandener Eigenschaften der Metalle. Später beschäftigte sich Sommerfeld mit mathematischen Untersuchungen über die statistische Behandlung der Atomhülle und mit der spezifischen Wärme der Metalle.

Im Jahre 1938 zog er sich vom Lehramt zurück und ging nun an die Ausarbeitung seiner Vorlesungen, die mit der Mechanik begannen und dann die verschiedensten Gebiete der theoretischen Physik behandelten. Diese Unterlagen erschienen in Buchform.

Sommerfeld als Lehrer hat sicher bedeutendere Wirkungen hinterlassen, als seine großen wissenschaftlichen Erfolge. Mit der Kraft seiner Persönlichkeit zog er immer wieder junge Menschen in den Kreis seiner Wissenschaft und erweckte in ihnen die Freude an mathematischen Formeln. Er wußte, daß man aus Vorlesungen allein eine Wissenschaft nicht erlernen kann, sondern in besonderem Maß aus praktischen Uebungen. So gab er seinen Studenten sehr früh Aufgaben, durch die sie mit den aktuellen Fragen der Physik in Berührung kamen. Er ließ in seinem Seminar seine Schüler unmittelbar an deu Fortschritten der Wissenschaften teilnehmen. Auch achtete Sommerfeld darauf, daß die Kräfte seiner Schüler richtig angewendet und nicht zersplittert wurden. Andererseits war er für jede Erholung von geistiger Arbeit zu haben und freute sich mit seinen Schülern über die Schönheiten in der Natur. Er widmete einen großen Teil seiner Tagesarbeit den Schülern und verband dabei im Umgang mit ihnen die ernste Strenge des Lehrers, die auch das persönliche Leben des Schülers mit freundschaftlichem Interesse beachtete, mit heiterer Gelassenheit und Bereitschaft zu einem Scherzwort. Der harmonische

Approved For Release 2003/10/16 : CIA-RDP80-00926A004100160001-0

Verlauf des Lebens und der Arbeit im Institut wurde in schönster Weise durch ein glückliches Familienleben ergänzt.

Die Lehrerfolge von Sommerfeld sind bedeutend. Mit dazu beigetragen hat sein persönliches Interesse um das Ergehen seiner Studenten. Jedenfalls hat er durch seine Arbeiten viel mehr Freunde geworben, als es sonst einem Gelehrten möglich ist, vor allem natürlich Freunde für den großen Lehrer selbst, dessen Anteilnahme durch das ganze Leben hindurch seinen Schülern gegolten hat. – Akademische Ehrungen sind Sommerfeld in reichstem Maße zuteil geworden. Er war auch mehrfach im Ausland. So unternahm er zum Beispiel eine Weltreise nach Indien, Japan und den U.S.A. und führte auch umfangreiche Vortragsreisen durch.

Trotzdem hat es auch in diesem sonst an Erfolgen so reichen Leben an Rückschlägen nicht gefehlt, die hauptsächlich der politischen Not der Zeit entsprangen. Die nationalistische Bewegung unter den Studenten und Lehrern betrachtete er mit Sorge, da er seine Heimat sehr liebte. Aber selbst als er in den Ruhestand versetzt wurde und ihm der Zutritt zu dem Institut verboten und sein Werk an der Universität München zunächst nicht fortgesetzt wurde, hat dies bei ihm keine Spur von Bitterkeit hinterlassen, da sein innerstes Wesen sicher und harmonisch war.

# Zusammenfassende Vorträge.

# Inhaltsverzeichnis:

| Lfd. | Vortragender:  | Thema:  | Seite:         |
|------|----------------|---|----------------|
| 1    | W. Kossel      | Auf- und Abbau von Kristallen   | 22             |
| 2    | W. Meissner    | Stand der Forschung über Supraleitung   | 24             |
| 3    | H. Schardin    | Physikalische Methoden zur Untersuchung<br>kurzzeitiger Vorgänge  | 27             |
| 4    | C. Haxel       | Ueber das Schalenmodell des Atomkerns   | 29             |
| 5    | H. Boersch     | Elektronenoptik einschliesslich Elektro-<br>nenmikroskopie  | 31             |
| 6    | K.W. Grundlach | Moderne Methoden zur Erzeugung u.Verstär-<br>kung von Schwingungen im Höchstfrequenz-<br>gebiet   | 3 <del>4</del> |
| 7    | A. Unsöld      | Die chemische Zusammensetzung der Sterne  | 36             |
| 8    | J. Meixner     | Theorie der irreversiblen Prozesse  | 38             |
| 9    | J. Zenneck     | Aus den Kindheitstagen der drahtlosen<br>Telegraphie  | 40             |
| 10   | A. Karolus     | Ueber die heutigen Probleme des Fernsehens  | 43             |
| 11   | E. Regener     | Die atmosphärische Ozonschicht  | 45             |
| 12   | K. Rawer       | Die Physik der Ionosphäre   | 47             |
| 13   | M. Richter     | Ueber das Verhältnis zwischen Physik und<br>Farbenlehre   | 49             |
| 14   | F.H. Müller    | Zustand und kinetisches Verhalten der<br>Hochpolymeren  | 52             |
| 15   | H. Stuart      | Form und Beweglichkeit von Fadenmolekülen<br>und deren Bedeutung für die Ordnungszu-<br>stände in hochpolymeren Körpern                       | 54             |
| 16   | W. Kuhn        | Einfluß elektrischer Ladungen auf das<br>Verhalten von Hochpolymeren  | 55             |
| 17   | W. Kast        | Die vollständige Beschreibung des Orien-<br>tierungszustandes und seine Beziehungen<br>zu den physikalischen Eigenschaften der<br>Faserstoffe | 57             |
| 18   | S. Rösch       | Farben und ihre Messung   | 58             |

Vorträge:

# Vorträge.

## 1. W. Kossel, Tübingen:

## Auf- und Abbau von Kristallen.

Hierbei handelt es sich um eine Forschungsaufgabe, die unserer Generation gestellt wurde. Das Interesse für das große Gebiet der Kristalle wächst in starkem Maß, da das Anwendungsgebiet der Kristalle in der Praxis stark zugenommen hat. Für die Nachrichtentechnik ist die Forschung auf diesem Gebiet von Wichtigkeit, da hier besonders große Kristalle Anwendung finden, die auf künstlichem Wege gezüchtet werden, um Störungen im Kristallaufbau zu vermeiden. Ganze Tagungen in den verschiedensten Ländern der Erde sind dem Thema Kristallwachstum gewidmet.

Die Bezeichnung Kristall dient heute für alle natürlichen und künstlichen festen und zuweilen auch flüssigen Stoffe von chemisch wohldefiniertem Aufbau, bei denen die Einzelbausteine eine ganz bestimmte geordnete Lage zueinander einnehmen. Das Wesentlichste eines Kristalls ist sein innerer Bau, die Anordnung seiner Einzelbausteine in bestimmten Raumgittern. Die Kristalleigenschaften sind vektoriell, wobei gewöhnlich Richtung und Gegenrichtung gleichwertig sind. Es fehlt heute noch an einer straffen begrifflichen Bestimmung, bei der der bestimmende Kern der Erscheinung festgelegt werden muß.

Mit Hilfe der Röntgendiagramme haben sich die meisten Stoffe als kristallisiert erwiesen, auch die Stoffe, bei denen man weder mit bloßem Auge, noch unter dem Mikroskop kristalline Regelmäßigkeiten feststellen konnte, und die man deshalb für amorph hielt. Die wenigen tatsächlich amorphen Stoffe zeigen alle das Bestreben, mit der Zeit in den kristallinen Zustand überzugehen. Der Grund liegt darin, daß der Kristall diejenige Form eines Stoffes ist, dessen Oberfläche innerhalb eines bestimmten Temperatur- und Druckbereiches seiner geringsten Oberflächenenergie entspricht. Alle Punkte einer ebenen Kristallfläche haben gleiche Energie. Die verschiedenen Energieflächen stoßen deshalb in ganz bestimmten Kanten und Ecken zusammen und bilden so die charakteristischen Kristallformen.

Will man das Kristallwachstum erkennen, so muß man bis indie Welt der Atome vorgehen. Es sei an Prof. v. Laue erinnert, der die Lage

der Atome in den Kristallen feststellte. Beim Kristallwachstum ordnen sich Atome, Ionen oder Moleküle in ganz bestimmter Weise aneinander. Es bilden sich immer größer werdende, theoretisch unbegrenzte gleichmäßig geordnete Körper. Hierbei machen sich Vorgänge atomistischer Art bis zu Vorgängen, die für uns sichtbar sind, bemerkbar. Ist eine Lösung, Schmelze oder Dampf übersättigt, beziehungsweise im Erstarren oder Kondensieren oder trifft sie mit anderen ausfällenden oder sonst reaktionsfähigen Lösungen zusammen, so kommen sich die Teilchen so nahe, daß sie aufeinander richtend wirken, oder aber es sind die diesen Vorgang störenden Kräfte überwunden. Sind mehrere Teilchen zufällig so gegeneinander gestellt, daß sie eine ihrer Kristallstruktur entsprechende Stellung einnehmen, so ist der kleinstmögliche Kristallkörper, ein Kristallkeim, gebildet. Dieser ist vor der Umgebung durch größeren Energieinhalt (im Verhältnis zur Masse kleinere Grenzflächenenergie) ausgezeichnet und wirkt absorbierend und richtend auf die ihn umgebenden Teilchen, die mit wachsender Geschwindigkeit zum Keim hingezogen werden. Durch parallele Anlagerung an den Keim wird dieser nach seinem Urbild vergrößert, womit gleichzeitig auch seine Adsorptionskraft auf die Umgebung steigt. Durch diese werden der Keimumgebung so viele Teilchen entzogen, daß sie gerade gesättigt bleibt. Aber durch Diffusion werden aus der entfernten Lösung immer wieder neue Teilchen in die Kristallnähe gebracht, so daß der Kristall weiter wachsen kann. Die Reihenfolge beim Aufbau von Kristallen ist erst der Stein, dann die Kette, Netzebene und schließlich der Klotz. Der Abstand zweier gleichwertiger Netzebenen wird mit Gitterkonstante bezeichnet, die mit Hilfe von Röntgenstrahlen bestimmt wird. Die Abnahme der Gitterkonstanten hängt mit der Oxydbildung zusammen. Das Fortschreiten beim allgemeinen Kristallwachstum ist gut erkennbar, wenn der Kristallkeim auf einer Kugelfläche angeordnet wird.

Durch die verschiedene Anordnung und Entfernung der Teilchen im Kristall sind in nicht parallelen oder gleichwertigen Richtungen die Bindekräfte und damit die Kristallisationskraft verschieden. Die Wachstumsgeschwindigkeit ist deshalb außer von den äußeren physikalischen Bedingungen auch noch von den Kristallrichtungen abhängig. Richtungen größter Wachstumsgeschwindigkeiten sind die Ecken und dann die Kanten der Kristalle. Durch chemische und physikalische Einflüsse wird sie aber variabel.

Bei Verletzungen von Kristallen zeigen diese die Tendenz wieder zu heilen, um die Form der geringsten Oberflächenenergie wieder zurückzuerlangen. Bei geringer innerer Reibung wird die Form durch Streckung und Umlagerung der Teilchen neu gebildet. Bei größerer innerer Reibung wird, solange der Kristall noch in übersättigter Lösung steckt, an den verletzten Stellen bevorzugt Stoff angelagert, bis der ursprüngliche Zustand wieder erreicht ist. Bei sehr geringer innerer Reibung sucht die Oberflächenspannung die Ecken und Kanten zu runden, und schließlich bei zu geringer innerer Reibung werden die Kristallkräfte überwunden und die Kristalle werden kugelig gestaltet.

Das Züchten großer Kristalle hat Fortschritte zu verzeichnen. Es werden jetzt für die Praxis piezoelektrische Kristalle erzeugt. Kristalle von 0,5m Größe sind keine Seltenheit mehr. Sie werden aus Lösung oder schmelze hergestellt, wobei viel die Orienterungsmethode angewendet wird. Ein piezoelektrischer Kristall reagiert auf eine geringe mechanische Verformung mit Polarisationserscheinungen, die eine Aufladung der Kristalloberfläche zur Folge haben. Mit Vorteil bedient man sich dieses Verhaltens zur Stabilisierung der Frequenz elektrischer Schwingungskreise, die in der Funk- und Fernsehtechnik gebraucht werden.

Eine große Anzahl Glanzbereichbilder von verschiedenen Kristallen wurden während des Vortrages gezeigt, an denen der Aufbau der Kristalle erklärt wurde.

#### 2. W. Meissner, München:

# Stand der Forschung über Supraleitung.

Bei Annäherung an den absoluten Nullpunkt fällt der spezifische elektrische Widerstand, wie man bisher bei mehreren Metallen festgestellt hat, bei einer bestimmten Temperatur fast unstetig auf einen unmeßbar kleinen Bruchteil ab. Es entsteht die von Onnes im Jahre 1911 an Quecksilber bei 4,2° K beobachtete Erscheinung der Supraleitung. Ein Supraleiter leitet noch mindestens 14 Zehnerpotenzen mal besser als der beste technisch verfügbare Leiter Silber. -

Vom Vortragenden wurde ein Kältelabor für die Untersuchung der Approved For Release 2003/10/16: CIA-RDP80-00926A004100160001-0

Supraleitfähigkeit geschaffen, das durch Kriegseinwirkung zerstört wurde. Es sind jetzt in Deutschland neue Forschungsstellen entstanden, so zum Beispiel in Erlangen, Braunschweig und Göttingen, die alle mit Heliumverflüssigern arbeiten. In England sind nach dem Kriege internationale Forschungsinstitute für Supraleitung in Oxford und Cambridge aufgebaut, andere Labors befinden sich in Holland, Frankreich, Belgien, in Afrika, Australien und Japan. Die Vereinigten Staaten unterhalten mehr als 15 Forschungsstellen für Supraleitung. Die Literatur über dieses Gebiet ist so angeschwollen, daß mehr als 1000 Publikationen zur Verfügung stehen. Letzthin wurde während einer Konferenz in Oxford über Supraleitung und Tiefsttemperaturen eine volle Woche lang referiert.

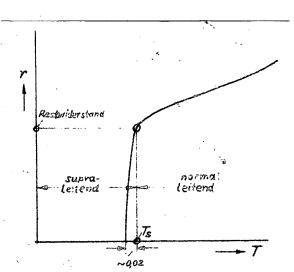
Das charakteristische Schaubild für den Widerstandsabfall bei Tiefsttemperaturen hat folgendes Aussehen:

In dem Diagramm ist  $\frac{R}{R_{273}} = r$ 

und  $T_s$  bedeutet die Sprungtemperatur. Das Diagramm gilt für ein unmagnetisches Feld (H = 0). Das Wider standsverhalten für  $T < T_s$ wird

$$r < 10^{-15}$$

Heute ist für die Supraleitung nicht mehr die Theorie von Maxwell maßgebend, sondern die Theorie von F. London aus dem Jahre 1935,

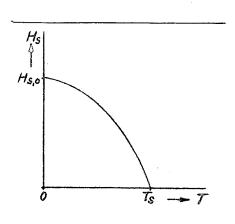


Widerstandsabfall für H=0

die von Max v. Laue verbessert wurde. Sie wurde in seinem Buch "Theorie der Supraleitung" im Jahre 1947 veröffentlicht.

Die Supraleitfähigkeit ist von einem Magnetfeld abhängig. Den Einfluß der Temperatur unterhalb der Sprungtemperatur auf das magnetische Feld veranschaulicht das nebenstehende Bild. Es gilt für T < T<sub>s</sub> folgende Formel:

$$H_S = H_{S,0} - a \cdot T^2$$



Auch die Atomwärme spielt bei der Supraleitung eine Rolle, da sie das Produkt aus Atomgewicht und spezifischer Wärme darstellt. So hat also auch die spezifische Wärme beeinflussenden Charakter auf die Supraleitung. Es ist auch noch zu erwähnen, daß die elastische Dehnung die Sprungtemperatur erhöht, während statischer Druck sie erniedrigt.

Bei über 20 Metallen hat man bisher Supraleitung feststellen können, wobei nicht in allen Gruppen des Periodischen Systems Supraleiter vorhanden sind. Als ein neues Ergebnis kann mitgeteilt werden, daß auch Osmium und Ruthenium unter ganz bestimmten Voraussetzungen supraleitend werden können. Man hat ermittelt, daß die Höhe des Sprungpunktes keinen Zusammenhang mit den Gruppen oder Perioden nach dem Periodischen System ergeben.

Es gibt auch supraleitende Verbindungen, wobei die einzelnen Bestandteile der Verbindung allein nicht supraleitend sind, zum Beispiel CuS. Aber auch intermetallische Verbindungen sind als Supraleiter anzutreffen, und interessanterweise gehört hierzu Au<sub>2</sub> Bi. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß es auf die Art des Gitters ankommt, ob Supraleitung auftritt, und daß die Höhe des Sprungpunktes von der Gitterkonstanten abhängig ist.

Mit Zwischenleitung wird das Temperaturgebiet bezeichnet, in dem der Widerstand von der Sprungtemperatur bis auf den Wert Null abfällt. Ueber diesen Zwischenzustand sind umfangreiche Untersuchungen angestellt worden. Eine Oberflächenenergie muß an der Grenze zwischen der normalen und der Supraleitung vorhanden sein, um den von Laue festgestellten magnetischen Verdrängungseffekt erklären zu können. Hierüber werden jetzt noch eingehende Versuche durchgeführt. Es steht aber fest, daß die Eindringtiefe der Oberflächenenergie von der Kristallrichtung abhängig ist.

Für nicht stationäre Vorgänge spielt der Ohmsche Strom, der neben dem normalen London-Strom herrscht, eine Rolle. Die verschiedenen Bereiche, also das normal- und das supraleitende und das Zwischengebiet verschieben sich in gewissen Grenzen, wenn öfters wechselnde Temperaturzustände auftreten.

Es gibt mehrere atomistische Theorien, die die inneren Vorgänge der Supraleitung zu erklären versuchen, die aber teilweise nicht in Einklang zu bringen sind. So wird die Ansicht vertreten, daß im supraleitenden Zustand unterhalb des Sprungpunktes Mikroströme vorhanden sind. F. London vertritt die Ansicht, daß nur Makroströme auftreten bei Vorhandensein eines Magnetfeldes. Ebenfalls bestehen verschiedene Ansichten über die Wechselwirkungen. Fröhlich versucht dieses Verhalten durch das Ionengitter zu erklären. Heisenberg ist der Ansicht, daß bei starken Strömen im Supraleiter Oberwirbel auftreten. Diese Theorie scheint erwiesen zu sein.

Aus all diesen kurzen Bemerkungen ist zu ersehen, wie viel Forscherarbeit in experimenteller und theoretischer Hinsicht noch erforderlich ist, um die Erscheinung der Supraleitung eindeutig erklären zu können, damit schließlich einmal das Verhalteneines Stoffes bezüglich seines Supraleitungsvermögens vorausbestimmt werden kann. Die Supraleitung findet beispielsweise Anwendung bei den Empfangsgeräten für Ultrarotstrahlen in Flugzeugen usw. Deshalb werden auf diesem Gebiet umfangreiche Forschungsprogramme in den U.S.A. durchgeführt. Wenn die Entwicklung weiterhin so voranschreitet, wie in den letzten Jahren, so ist es denkbar, daß später vielleicht einmal Supraleiter bei Zimmertemperatur hergestellt werden können.

## 3. H. Schardin, Weil am Rhein:

# Physikalische Methoden zur Untersuchung kurzzeitiger Vorgänge.

Eine der Aufgaben der angewandten Physik besteht darin, Messmethoden und Messgeräte für sehr kurzzeitige Vorgänge zu entwickeln und für die Praxis zur Verfügung zu stellen.

Die Schallgeschwindigkeit und die Lichtgeschwindigkeit sind Werte, die bei Kurzzeitmessung in ms und as erscheinen. Die voneiner Sekunde abgeleiteten Zeiteinheiten haben folgende Werte:

$$1 \text{ ms} = 10^{-3} \text{s}$$
 $1 \text{ us} = 10^{-6} \text{s}$ 
 $1 \text{ ns} = 10^{-9} \text{s}$  (Nano-Sekunde)
 $1 \text{ ps} = 10^{-12} \text{s}$  (Pico-Sekunde)

Bis zu der Einheit 10<sup>-9</sup>s sind heute Zeitmessung durchführbar. Diese kurzzeitigen Vorgänge finden bei der Radarmethode Anwendung.

Die gebräuchlichen Kurzzeitmeßmethoden können nach folgender Systematik eingeteilt werden:

- 1. Messen des Einzelwertes,
- 2. Wiederholtes Messen von Einzelwerten,
- 3. Stetige Registrierung eines Wertes,
- 4. Stetige Registrierung einer eindimensionalen Anzahl von Werten,
- 5. Kurzzeit-Photographie,
- 6. Stroboskopie,
- 7. Hochfrequenz-Kinematographie.

Die Messungen können direkt gemessen werden, oder der Betrag der Aenderung einer anderen Größe in einer kurzen Zeit kann gemessen werden. Die stetige Registrierung eines Wertes kann zum Beispiel direkt oder nach Umwandlung oszillographisch erfolgen.

Auf dem Gebiet der Kurzzeitmessung gibt es einige klassische Meßmethoden. Es soll hier die Registrierung durch einen rotierenden
Spiegel, die Registrierung durch einen rotierenden Film und das
Wählzählgerät genannt werden.

Das zeitliche Auflösungsvermögen ist durch folgende Faktoren gegeben:

für ein Spiegelgerät: 
$$\frac{\lambda}{v}$$
 für ein Filmgerät:

Dabei ist  $\lambda$  die Wellenlänge,  $\mu$  die optische Auflösung und v die Drehgeschwindigkeit des Spiegels beziehungsweise des Filmrades. Die tatsächlich erreichte optische Auflösung ist in jedem Fall bis zu einem gewissen Grad abhängig vom Empfänger, dem Auge oder der Photoplatte. Bei subjektiver Betrachtung spielen Uebung und bei objektiver Aufzeichnung mittels einer Photoplatte die Körnigkeit oder die Gradation eine nicht unwesentliche Rolle. Bei der Registrië rung mit dem Film geht jetzt die Genauigkeit bis zur Größenordnung  $10^{-7}$ s, dagegen kann ein Gerät mit rotierendem Spiegel in den meisten Fällen noch Zeitmessungen vornehmen, die noch eine Zehnerpotenz genauer sind.

Es wurden einige Beispiele von Kurzzeitmessungen angeführt. So wurde das Ergebnis der Messung des Verlaufes einer Abbremsbeschleunigung im Bilde gezeigt, wobei die Eindringtiefen von laufenden Kugeln den Vorgang charakterisierten. Neben den Oszillographen als Gerät

zur Zeitmessung wurde die Radar-Entfernungsmessung erwähnt, die sich auf einzelnen Zeitmessungen aufbaut. Dann sah man einige Messungen optischer Art in Bildern dargestellt. Auch Messungen mehrerer gleichzeitiger Vorgänge wurden an Lichtbildern vorgeführt, zum Beispiel die Aufnahme von Stosswellen in den Ventilfedern eines Motors.

Weiter wurde auf den Bildwandler, ein elektronenoptisches Abbildungsgerät, und die Röntgen-Momentaufnahme hingewiesen und schließ-lich wurde die Kerrzelle zur Messung bei selbst leuchtenden Vorgängen genannt. Die Kerrzelle ist ein mit einer Flüssigkeit gefüllter Plattenkondensator, an den eine hohe Gleich- oder Wechselspannung angelegt wird. Die zwischen den Platten befindliche Materie wird dadurch optisch doppelbrechend, sodass die zwischen gekreuzten Nicols befindliche Kerrzelle als Lichtsteuerorgan benutzt werden kann. Mit der Kerrzelle können rasch veränderliche Vorgänge untersucht werden, da sie bis zu Frequenzen von 10<sup>8</sup> s<sup>-1</sup> praktisch trägheitslos arbeitet.

## 4. O. Haxel, Heidelberg:

#### Ueber das Schalenmodell des Atomkerns.

Viele Erfahrungstatsachen sprechen für eine Auszeichnung bestimmter Nukleonenzahlen (gemeinsame Bezeichnung für Proton und Neutron) im Kernaufbau, die mit "Magische Zahlen" (magic numbers) bezeichnet werden. Das Einteilchenmodell des Atomkerns, bei denen sich die Nukleonen auf Kreisbahnen bewegen, erklärt diese ausgezeichneten Nukleonenzahlen als abgeschlossene Schalen. Bei Kernen mit unabgeschlossenen Schalen, die ein unpaariges Neutron oder Proton enthalten, ist, von wenigen Ausnahmen abgesehen, dieses allem für den Spin des Kernes und in grober Näherung auch für dessen magnetisches Moment verantwortlich.

Die ausgezeichneten Nukleonenzahlen im Kernaufbau, bei denen Unstetigkeiten auftreten, sind folgende:

2 8 20 28 40 50 82 126.

An einigen Beispielen soll gezeigt werden, dass diese Zahlenreihe Gesetzmässigkeiten der Kerne hervorhebt. Ihre Auswirkung ist für Neutronen- und Protonenzahl ziemlich gleich. Gelegentlich ist sie für Neutronen schärfer ausgeprägt. Dies ist zu erwarten, weil die Coulomb-Energie der Protonen im Sinne von Term-Mischungen stört und so die Periodizität verwischt.

Betrachtet man das Bild der Atomkerne, in dem die Neutronen- und die Protonenzahlen der Kerne eingezeichnet ist, so fällt auf, daß bei den doppelt-geraden Kernen, die gleiche Protonenzahl Z (Isotope) oder gleiche Neutronenzahl N (Isotone) besitzen, bei den oben angegebenen Nukleonenzahlen die meisten Isotopen und die meisten Isotopen auftreten.

Sieht man sich die Linien gleicher kosmischer Häufigkeit für Kerne mit geraden Massenzahlen an, wenn die Protonenzahl als Funktion der Neutronenüberschußzahl aufgetragen ist, so zeichnen sich deutlich für die sogenannten magischen Zahlen Höhenrücken ab, womit ein Zusammenhang zwischen Stabilität und Häufigkeit erkenntlich wird. Es ist einleuchtend, daß die stabilsten Kerne bei einer allgemeinen Konstituierung der Elemente am häufigsten entstanden. Somit ergeben sich, wie im Atomhüllenaufbau bei den Edelgasen, gewisse Stabilitätsperioden auch im Aufbau der Kerne.

Es ist bekannt, daß das Atom-Volumen, beziehungsweise der Wirkungsquerschnitt für gegenseitige Zusammenstösse von Atomen, mit den chemischen Perioden einen deutlichen Gang zeigt. In ähnlicher Weise besteht eine Periodizität des Einfangquerschnittes von Kernen für schnelle Neutronen. Trägt man die Wirkungsquerschnitte von Kernen gegenüber schnellen Neutronen in Abhängigkeit von der Anzahl der Kernneutronen auf, so ergeben sich bei anwachsenden Querschnitten tiefe Einschnitte bei N = 50, N = 82 und N = 126.

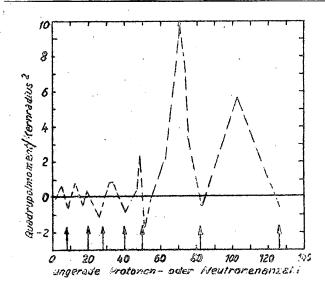
Das Schalenbild lässt sich weiter vervollständigen. Die sogenannten "verzögerten Neutronenstrahler", zum Beispiel O, Sr und Ba besitzen gerade ein Neutron mehr, als die magischen Zahlen 8, 50 und 82. Ein über einer geschlossenen Schale befindliches Neutron ist also geringer gebunden als im Kerndurchschnitt und kann so gelegentlich fortgehen.

Feinere Einzelheiten aus der experimentellen Kernphysik geben weitere Anhaltspunkte. Das elektrische Quadrupolmoment der Kerne zeigt folgendes Verhalten, das im Bild auf der nächsten Seite gezeigt wird: Dieses Moment wird jeweils negativ hinter den Nukleonen-

Anzahlen 2, 8, 20, 28, 40, 50, 82 und 126. Ein negatives Quadrupolmoment bedeutet ein überzähliges Proton oder Neutron. Ferner

treten isomere Kerne besonders in der Nähe der ausgezeichneten Nukleonenzahlen auf. Isomere Kerne können gewisse Zeit in energetisch angeregten Zuständen existieren und dann ohne Aenderung ihrer Nukleonenzahl unter Gammaquantenabstrahlung in ihren Grundzustand springen.

Diese Beispiele mögen zeigen, daß, wie anfangs erwähnt, die ausgezeichneten Nukleonenzahlen keine "Magischen Zahlen" heute mehr sind, sondern daß



Periodizität des Quadrupolmomentes der Kerne

man hier abgeschlossene Schalen vor sich hat. Trotzdem können das Einteilchenmodell und das Tröpfchenmodell des Atomkernes im Grundzustand in Einklang gebracht werden. Sie schliessen sich nicht beide aus, sondern sie ergänzen sich. Für weniger hoch angeregte Zustände gilt das Einteilchenmodell. Bei den ausgezeichneten Nuklenenzahlen spielt das Einteilchenmodell noch bei höher angeregten Zuständen in das Tröpfchenmodell hinein.

#### 5. H. Boersch, Braunschweig:

# Elektronenoptik einschliesslich Elektronenmikroskopie.

Auf dem Gebiet der Elektronenoptik sind in letzter Zeit keine neuen Entdeckungen zu verzeichnen gewesen. Die einzelnen Erkenntnisse werden in ihren Feinheiten ausgewertet und immer weitgehenden für die Praxis brauchbar gemacht. Es wird also jetzt Breitenarbeit geleistet. Im folgenden werden nur kleine Ausschnitte aus dem Gebiet der Elektronenoptik gegeben.

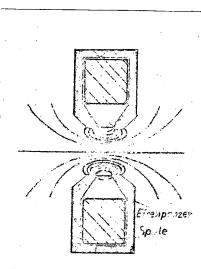
Unter Elektronenoptik versteht man dasjenige Teilgebiet der Elektronik, das durch die Uebertragung optischer Begriffe auf die Bewegung von Elektronen in elektrischen und magnetischen Feldern

entsteht. Die Elektronenoptik fusst auf der formalen Analogie zwischen der Bewegung eines Massenpunktes in einem Kraftfeld und der Lichtausbreitung in einem Medium mit räumlich veränderlichem Brechungsindex.

Die Elektronenquelle bei einem Elektronenmikroskop besteht aus der Haarnadelkathode, aus dem Glühfaden, der Wehnelt-Blende, der Anode und dem Elektronenstrahl. Es wurden verschiedene Haarnadelkathoden entwickelt, die verschiedenartige Vorzüge aufweisen. Weiterhin soll die Elektronenkanone erwähnt werden, bei der die Kathode eine kugelförmige Gestalt in ausgehöhlter Form hat. Es konnte eine Stromdichte von 30 - 40 A/cm<sup>2</sup> erzeugt werden.

Bei magnetischen Elektronenlinsen übt das Magnetfeld einer Spule auf Elektronen, die sich symmetrisch zur Spulenachse bewegen, eine fokussierende Wirkung aus. Die von einem Punkt ausgehenden Elektronen bewegen sich in einem homogenen Magnetfeld auf Schraubenlinien und werden, falls sie einheitliche Geschwindigkeit haben,

wieder in einem Punkt vereinigt.
Neuerdings werden für die Abbildung kurze, eisengepanzerte Spulen, also inhomogene Felder verwendet. Die Panzerung hat den Zweck, das Feld in der Nähe der Achse zusammenzudrängen. Die Brennweite einer solchen Doppellinse, bei der der Strom nicht mehr konstant gehalten werden muss, ist proportional der kinetischen Energie der Elektronen und umgekehrt proportional dem Quadrat der Stromstärke in der Spule.



Magnetische Elektronenlinse

Das Auflösungsvermögen einer magnetischen im Vergleichen zu einer elektrischen Elektronenlinse beträgt:

|                      |   | praktisch   | theoretisch |
|----------------------|---|-------------|-------------|
| $\hat{c}$ magnetisch | = | 12 <b>Å</b> | 2 ÷ 4 Å     |
| c elektrisch         | = | 20 ÷ 18 Å   | 8 ÷ 16 Å    |

Die in der Praxis auftretenden Ä-Werte erreichen noch nicht die theoretisch ermittelten, da die Elektronenlinsen einen Astigmatismus aufweisen. Dieser tritt auf, sobald das Feld nicht exakt rotationssymmetrisch ist, was sehr leicht bei kurzbrennweitigen elektrischen Linsen durch eine geringfügige Verunreinigung hervorgerufen werden kann. Um den theoretischen Grenzwert zu erhalten, muss der Fehler, der durch die nicht rotationssymmetrischen Felder hervorgerufen wird, möglichst ausgeschaltet werden. Dies wird er reicht, wenn der Fehler  $\Delta r < 2 \cdot 10^{-4}$  cm ist. Zur annähernden Beseitigung des Astigmatismus wird der Stigmator benutzt, der aus einem elektrischen Zylinderlinsen-System variabler Brennweite und Winkellage besteht. Die Korrektur erfolgt durch elektrische Drehfelder.

Eine Form der elektrischen Elektronenlinsen ist in einer Oeffnung einer Platte gegeben, die senkrecht zum Strahlengang steht (Lochblende). Die Wirkung einer derartigen Linse ist dadurch gegeben, daß auf der einen Seite ein feldfreier Raum und auf der anderen Seite ein Potentialgefälle vorhanden ist. Die Aequipotentialflächen greifen durch das Loch in den feldfreien Raum über, wodurch eine sammelnde Wirkung auf die Elektronenstrahlen entsteht. Durch Kombination mehrerer Lochblenden lässt sich eine Linsenwirkung mit verschiedenem Brechungsindex auf beiden Seiten erzeugen.

Elektronenlinsen, wie sie im Elektronenmikroskop mit elektrostatischen Linsen verwendet werden, benutzt man für spektroskopische Untersuchungen. An Stelle von Lochblenden werden vielfach koaxiale Zylinder als Elektronenlinsen verwendet. Das Auflösungsvermögen beträgt:

$$\delta = \kappa \cdot c_{0}^{1/4} \cdot \lambda^{3/4}$$

Man erkennt, daß eine Aenderung der Oeffnungsfehlerkonstanten cönicht viel bringt. Durch Spannungserhöhung – man arbeitet jetzt mit etwa 50 kV – lässt sich in bestimmten Grenzen und unter bestimmten Voraussetzungen noch eine weitere Vergrösserung erreichen. –

Während des Vortrages wurden mehrere Aufnahmen gezeigt, die mit Elektronenmikroskopen hergestellt waren. So sah man unter anderem in einem Lichtbild die durchschnittliche Verteilung der Atome in einem Kristallgitter. Es lassen sich 3 Hauptarten von Mikroskopen unterscheiden: Das Lichtmikroskop, das Elektronenmikroskop und das Feldelektronenmikroskop. Jedes dieser Vergrösserungsgeräte hat ein bestimmtes Gebiet, für das es brauchbar ist und daher die besten Untersuchungsergebnisse liefert. So ergänzen sich diese 3 Mikroskoparten für Forschungszwecke in hervorragender Weise. Beispielsweise wird immer das Elektronenmikroskop Anwendung finden, wenn man die Struktur eines Objektes erforschen will.

#### 6. K.W. Grundlach, Darmstadt:

# Moderne Methoden der Erzeugung und Verstärkung von Schwingungen im Höchstfrequenzgebiet.

Im Höchstfrequenzgebiet beträgt die Schwingungszahl über 300 MHz, und das Wellengebiet umfasst die Dezimeter-, Zentimeter- und Millimeterwellen. Als Strahlungsquellen werden kohärente Strahler benutzt. Kohärent sind zwei Wellen, wenn ihre Phasendifferenz am festen Ort entweder für alle Zeiten konstant bleibt, oder wenn sie sich gesetzmässig, zum Beispiel proportional mit der Zeit ändert. Als kohärente Strahler werden die Laufzeitröhren viel gebaut. Es ist eine Elektronen- oder Ionenröhre, bei der die Laufzeiterscheinung ausgenützt wird. Diese Erscheinungen treten auf, wenn sich die steuernden Felder so schnell ändern, daß sie nicht mehr als konstant angesehen werden können im Vergleich zu der Zeit, welche die Teilchen zum Durchlaufen der Felder brauchen. Diese Laufzeiterscheinungen werden zu Schwingungen ausgenutzt. Bei der Laufzeitröhre wird in erster Linie eine hohe Anforderung an die Stabilität gestellt.

Man unterscheidet 3 verschiedene Arten von Laufzeitröhren, die zur Erzeugung und Verstärkung der Höchstfrequenzwellen herangezogen werden:

- 1. raumladungsgesteuerte Röhren,
- 2. geschwindigkeitsgesteuerte Röhren,
- 3. Wanderfeldröhren.

Die raumladungsgesteuerten Röhren stellen die normalen Rundfunkröhren dar, die wegen ihres Aufbaues auch Leuchttumröhren genannt 4

werden. Einen guten Wirkungsgrad haben diese Röhren bis zu 20 cm Wellenlänge. Man kommt bei der Schwingungserzeugung mit der Röhre hinunter bis zu 10 cm Wellenlänge. Durch eine neue Anordnung, bei der der Drahtdurchmesser nur  $7\mu$  beträgt, kann die Röhre auch bis zu 6 cm Wellenlänge eingesetzt werden. Der grundsätzliche Aufbau dieser Röhre einschliesslich einiger Abarten wurde an Hand mehrerer Lichtbilder gezeigt .

Die geschwindigkeitsgesteuerte Röhre hat ihren besten Wirkungsgrad bis zu einer Wellenlänge von 10 cm. Die verschiedenen Ausführungsformen dieser Röhrenart wurde mit Hilfe von Lichtbildern vorge führt. Der typische Vertreter der geschwindigkeitsgesteuerten Röhren ist das Klüstron. Die Geschwindigkeitssteuerung kommt dadurch zustande, daß ein Elektronenstrom durch ein Hochfrequenzfeld hindurchfliegt, wobei seine Geschwindigkeit im Rhythmus der Hochfrequenz geändert wird. Lässt man eine solche geschwindigkeitsgesteuerte Elektronenströmung eine gewisse Strecke ohne Beeinflussung durch ein Wechselfeld laufen, so holen die schnelleren Elektronen die langsameren ein, sodaß Verdichtungen und Verdünnungen der Elektronenströmung entstehen. Im Laufzeitraum fliesst so ein dichtemodulierter Elektronenstrom, der einen hochfrequenten Wechselstrom im Auskopplungsraum induziert. Er ist wie der Modulationsraum als Hohlraumresonator ausgebildet, dessen Kapazität die Gitter darstellen. Die abgebremsten Elektronen laufen noch bis zu einer Auffangelektrode, an der sie ihre restliche Energie abgeben. - Eine weitere Abart ist das Reflexklüstron für Wellenlängen bis hinunter zu 4 mm.

Vom schaltungsmässigen Standpunkt aus kann man die Wanderfeldröhre als Verstärker mit einer inneren Rückkopplung ansehen. Der Rückkopplungsweg wird von einem Drahtwendel gebildet. Da die ursprüngliche Röhre mit einer von der Signalfrequenz verschiedenen Frequenz zu schwingen beginnt, konnte mit ihr nur eine verhältnismässig geringe Leistungsverstärkung erreicht werden. Diese Schwierigkeit konnt dadurch beseitigt werden, daß die dämpfende Wirkung der Wendel auf die elektromagnetische Welle grösser als die Verstärkung der Röhre gemacht wurde. Den Einfluss dieser erhöhten Dämpfung auf die Röhrenverstärkung kann man durch Erhöhung des Strahlstromes ausgleichen, während die reflektierte Welle auf der Wendel die volle Dämpfung erfährt. Ein anderer Weg, die Schwingneigung zu unterdrücken und dementsprechend die Verstärkung zu

erhöhen, besteht darin, eine Wendel mit grosser Dispersion zu verwenden. Hierbei muss der Durchmesser der Wendel sehr klein gehalten werden. Durch diese Massnahme wurde die Verstärkung auf des dreifache erhöht, ohne daß innerhalb der Wellenlängen von 7 bis 14 cm eine Schwingneigung auftritt. Jetzt konnten erstmals neue Wanderfeldröhren gebaut werden, die Wellenlängen von nur 6 mm verstärken können, das entspricht etwa 50 000 MHz. Allerdings waren dazu mehrere konstruktive Aenderungen notwendig. Zum Beispiel wurde die Wendel völlig freitragend ohne die sonst üblichen Haltestäbchen in der Längsausdehnung der Wendel montiert. Dadurch kann der Elektronenstrahl innen und auch entlang der Aussenfläche der Wendel fliessen. Man erreicht so eine bessere Kopplung zwischen dem elektromagnetischen Feld und dem Elektronenstrahl. Das wirkt sich auf die Verstärkungseigenschaften der Röhre günstig aus.

Auch das Magnetron eignet sich zur Erzeugung sehr kurzer elektromagnetischer Wellen. Es ist eine Elektronenröhre, bei welcher der Elektronenstrom von aussen durch ein Magnetfeld gesteuert wird. Das Magnetron ist eine Senderöhre mit zwei Elektroden, einem linearen Glühfaden als Kathode und einer koaxialen, zylindrischen Anode. Das Magnetfeld liegt parallel zur Zylinderachse. Die Elektronen beschreiben rosettenförmige Bahnen um die Kathode. Als Schwingungskreis dient ein Lechersystem. Die Wellenlänge ist umgekehrt proportional der Stärke des Magnetfeldes. In neuester Zeit werden Vielkammer-Magnetrons gebaut zur Erzeugung sehr kurzer Wellenlängen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß man jetzt Röhren zur Verfügung hat, die im Kurzwellengebiet Wellen erzeugen können, die nur 4 mm Wellenlänge haben, wobei mit einwandfreier Verstärkung gerechnet werden kann. Die Entwicklung ist besonders in den U.S.A. sehr weit vorangetrieben worden. Damit ist aber bisher noch nicht der Anschluss an das ultrarote Gebiet gegeben, das etwa bei 0,4 mm Wellenlänge beginnt.

#### 7. A. Unsöld, Kiel:

#### Die chemische Zusammensetzung der Sterne.

Aus dem Licht eines Sternes kann man mit Hilfe der Spektralanalyse seinen Wärmegrad und die auf seiner Oberfläche vorkommenden chemi-Approved For Release 2003/10/16: CIA-RDP80-00926A004100160001-0

schen Grundstoffe bestimmen. Die quantitative Analyse der Sternspektren begann mit der Mikrospektralanalyse und der Theorie des Strahlungsgleichgewichtes. Man kann gleichzeitig die chemische Zusammensetzung und die physikalischen Zustandsgrössen, wie Temperatur, Druck, Turbulenz usw. der Sternatmosphäre ermitteln.

Es wurde auf die Aequivalenzzahl aus den Spektren, die in Zusammenhang mit den Atomzahlen stehen, eingegangen. Es ergibt sich eine Abhängigkeit aus der Stärke der Linien und der Anzahl der Atome, wie im Bild gezeigt wurde und mit Wachstumskurve bezeichnet wird.

Weiterhin wurden die Emissionsmessungen erwähnt, wobei der elektrische Lichtbogen als vergleichende Lichtquelle zu den heutigen astrophysikalischen Messungen dient, da jetzt die Zustandsgrößen des Lichtbogens genau bestimmt werden können.

Durch geschickte Auswertung der Atomzahlen lassen sich Temperatur und Elektronendruck der Himmelskörper ermitteln. Für die Sonne als Zwergstern hat man folgende Werte errechnet:

> Temperatur = 5675 °K, Elektronendruck = 32 dyn/cm<sup>2</sup>

Für einen sehr heissen Stern gelten etwa folgende Werte:

Temperatur = 31 500 °K
Elektronendruck = 1300 dyn/cm<sup>2</sup>

Die beiden letztgenannten Zahlen können etwa als Grenzwerte angesehen werden.

Nach der quantitativen Sternanalyse hat man festgestellt, daß der Wasserstoff das bei weitem häufigste Element im Kosmos ist. Setzt man die Häufigkeit des Wasserstoffes gleich 10 000, so sieht die atomare Häufigkeitsverteilung im Weltall wie folgt aus:

Pb . . . 0,000 003

Das Innere der Sterne kann nicht genau definiert werden. Deshalb geben die Zahlen nur die Zusammensetzung der Sternatmosphäre wieder. Es ist aber anzunehmen, daß der Wasserstoff im Sterninnern auch sehr häufig vorkommt. Bisher glaubte man, die Kernenergie kann eine Durchmischung der Sterne vornehmen. Jetzt ist man aber der Ansicht, daß die Stoffe in der Sternatmosphäre noch nie im Innern ihres Himmelskörpers waren.

Aus den Isotopen der Materie lässt sich vielleicht auf den inneren Aufbau der Sterne schliessen. Auf vielen Himmelskörper ist der Kohlenstoff nachweisbar, am häufigsten das Isotop <sup>12</sup>C, selten dagegen <sup>13</sup>C. Nach eingehenden Ueberlegungen nimmt man nun an, daß die Materie mit dem wenigen <sup>13</sup>C die ursprüngliche ist. In den Meteoriten liegt nicht die ursprüngliche Zusammensetzung der kosmischen Materie vor, da eine chemische Mischung innerhalb dieser kosmischen Trümmer schon stattgefunden hat.

In neuester Zeit wird die Temperatur- und Druckschichtung auf den Sternen eingehend untersucht. Die meisten Sternatmosphären haben eine turbulente Oberfläche, die die Wachstumskurve, die anfangs erwähnt wurde, beeinflusst. Die Protuberanzen auf der Sonne zeigen Helium in grosser Häufigkeit. Es handelt sich hier um Anregungs- effekte und nicht um Häufigkeitseffekte. Kleinere Sonnenprotuberanzen schiessen oft mit sehr grosser Geschwindigkeit hervor. Dies läßt auf noch teilweise ungeklärte Zusammenhänge schliessen, zumal da die Sonnenkorona etwa eine Temperatur von 1 Million Grad hat, die von den Protuberanzen hervorgerufen wird.

#### 8. J. Meixner, Aachen:

#### Theorie der irreversiblen Prozesse.

Man versteht unter einem irreversiblen Prozess einen Vorgang, der auf keine Weise wieder rückgängig gemacht werden kann. Damit ein Prozess irreversibel ist, genügt es nicht, daß er sich nicht von selbst umkehrt, sondern es darf selbst bei Anwendung sämtlicher in der Natur gegebenen Möglichkeiten kein Mittel geben, um nach Ablauf des Prozesses genau den Anfangszustand wiederherstellen zu können. Alle wirklichen Prozesse sind irreversibel oder sie enthalten zum mindesten irreversible Teilprozesse. Von strenggenommen

reversiblen Vorgängen kann man nur in idealisierten Grenzfällen sprechen, so bei den Vorgängen in der reinen Mechanik, wo von der Reibung abgesehen wird. Beispiele für irreversible Prozesse sind die Diffusion zweier Gase, die adiabatische Ausdehnung eines Gases in ein Vakuum, Wärmeleitung, Erzeugung von Wärme durch Reibung usw.

Besonders in der Thermodynamik spielen die irreversiblen Prozesse eine grosse Rolle, bei denen immer die Entropie zunimmt. Die normalen thermodynamischen Theorien erfassen diese Zustände nicht. Die irreversiblen Prozesse können unter makroskopischen Gesichtspunkten beschrieben werden. Es lassen sich auch die Wechselwirkungen und das Ineinandergreifen mehrerer derartiger Prozesse beschreiben, wobei auf die Arbeiten von Onzal hingewiesen werden soll.

Die Entropie ist eine Zustandsgrösse der Wärmelehre und ist im II. Hauptsatz der Wärmelehre ein festgelegter Begriff. Die bekannte Gleichung für die Entropie lautet:

$$ds = \frac{du}{T}$$

Betrachtet man ferner die Erhaltungssätze aus der Physik, die eng mit den Invarianzforderungen zusammenhängen, die an jede physikalische Theorie gestellt werden müssen, so kann ganz allgemein geschrieben werden:

$$\varrho \frac{\partial u}{\partial t} + div W = 0$$

Aus diesen beiden Ausdrücken erhält man die Formel für die Entropie-Erzeugung:

$$e \frac{\partial s}{\partial t} + div \frac{\omega}{T} = -\frac{1}{T^2} (\omega, grad T)$$

 $\omega$ stellt den Wärmefluss dar, und  $\frac{\omega}{T}$  ist der Entropiefluss. Die rechte Seite der Gleichung sagt aus, was an Entropie tatsächlich neu erzeugt wird. Es ist der Wärmefluss und der Temperaturgradient. Der gesamte Ausdruck ist stets positiv. Mit dieser Gleichung lassen sich die irreversiblen Prozesse erfassen. Nach dem Wärmeleitungsgesetz kann man noch schreiben:

$$W = -k \cdot \operatorname{grad} T$$
,

wobei k eine Materialkonstante ist.

Ueberall dort, wo die Abweichungen vom thermodynamischen Gleich-

gewicht gering sind, findet die Theorie der irreversiblen Prozesse Anwendung. Bei der Untersuchung von Helium hat man auf diese Weise grössere Erfolge gehabt. Allerdings muss bei diesen makrophysikalischen Prozessen teilweise mit Modellen gerechnet werden. Transporterscheinungen gehören auch zu der Gruppe der irreversiblen Prozesse. Ferner hat die Theorie dieser Prozesse zum Verständnis der Viskositäts-Erscheinung beigetragen. Man hat festgestellt, daß es noch eine zweite Viskositäts-Konstante gibt. - Durch die Erfassung dieser Prozesse ist die Verbindung geschaffen zwischen der kontinuierlichen Materie und der bisher alleinstehenden Thermodynamik.

#### 9. J. Zenneck, München:

#### Aus den Kindheitstagen der drahtlosen Telegraphie.

Der italienische Physiker Marconi hat die erste drahtlose Signalverbindung im Jahre 1895 verwirklicht und ist deshalb als Erfinder
der drahtlosen Telegraphie anzusprechen. Weiter hat Marconi die
geerdete Antenne, den geschlossenen, abgestimmten Schwingungskreis,
die abgestimmte Sender- und Empfangsantenne usw. erfunden. Um die
Entwicklung voranzutreiben, fehlten damals noch die Hochfrequenzmessgeräte. - Die Entdeckungen von Heinrich Hertz, welcher zuerst
gelehrt hatte, rasche elektrische Schwingungen in offenen Drähten
zu erzeugen, wurde von ihm nicht in der Praxis ausgewertet. Dies
blieb Marconi überlassen.

Die Kopplung eines geschlossenen Schwingungskreises einer Antenne ist eine Erfindung von Braun. Erst durch diese Entdeckung konnte man in bestimmter Weise die zur Ausstrahlung gelangende Energie beliebig verstärken. Man bezeichnet diese Kombination eines Schwingungskreises mit einer Antenne als Braunschen Sender,

Die weitere Entwicklung führte zum Wienschen Löschfunkensender. Der Widerstand eines Schwingungskreises mit eingeschalteter Funkenstrecke von fallender Charakteristik nimmt zu, wenn die Stromstärke abnimmt. In einem Stromminimum der Schwingungen reißt sie ab. Werden zwei Schwingungskreise gekoppelt, so pendelt die elektrische Energie zwischen ihnen hin und her. Die Stromamplitude im zuerst schwingenden Kreis nimmt ab, die im angekoppelten nimmt zu und wieder ab. Ein Löschfunken reißt schon im ersten Minimum ab

und wird nicht wieder leitend. Man erreicht das durch flache Elektroden von beträchtlicher Masse, guter Wärmeleitung und geringem Abstand. Weil dabei nur auf geringe Spannung aufgeladen werden könnte, schaltet man eine Reihe Plattenfunkenstrecken hintereinander. Die Löschfunken drahtloser Sender werden so rasch und regelmässig aufeinanderfolgend wieder gezündet, daß im Empfänger ein Ton gleichbleibender Höhe hervorgebracht wird, der von allen Nebengeräuschen gut zu unterscheiden ist. Die Löschfunkensender beherrschten etwa zwei Jahrzehnte lang die drahtlose Telegraphie.

Es wurde weiter nach einer Methode gesucht, um schnelle, völlig ungedämpfte Schwingungen zu erhalten. Sie wurde in dem Prizip der tönenden Bogenlampe gefunden. Wenn man parallel zu einem Lichtbogen einen Schwingungskreis anbringt, so findet man, daß der Lichtbogen tönt, und daß in diesem parallelen Kreis ein Wechselstrom von der Periode dieser Töne fließt. Die Schwingungszahl wird höher, wenn der Lichtbogen in einem wasserstoffhaltigen Gas brennt, und wenn er sich in einem Magnetfeld befindet. Diese Schwingungen sind ungedämpft, weil fortwährend ein Teil der Gleichstromenergie des Lichtbogens sich in Wechselstrom verwandelt. Der Grund zum Entstehen dieser Wechselströme liegt darin, daß das magnetische Feld immer den Lichtbogen abzureissen, also den Strom zu unterbrechen sucht, die äussere Spannung aber ihn aufrecht zu erhalten sucht. Die so in einem Kreis erzeugten ungedämpften Schwingungen können auf verschiedene Weise mit der Antenne gekoppelt werden. Mit einem derartigen Lichtbogensender sind viele große Sendestationen auf dem Lande und auf Schiffen eingerichtet worden.

Die Empfänger nehmen die elektromagnetischen Wellen über eine Antenne auf, mit der ein Schwingungskreis gekoppelt ist, der durch Einstellung seiner Eigenfrequenz auf die Sendefrequenz eines Senders zur Resonanz gebracht wird. Die modulierten hochfrequenten Schwingungen werden gleichgerichtet. Dies erfolgte früher mit einem Detektor. Vorherrschend war der Kristalldetektor, dessen Eigenschaft von Braun entdeckt wurde und seit dem Jahre 1906 verwendet wurde. Es bestand früher aus natürlichem oder synthetischem Bleiglanz, Pyrit, Karborundum oder Silizium; jetzt wird er meist aus Germanium hergestellt. Heute werden die Schwingungen durch Elektronenröhren gleichgerichtet.

Eine vollkommene Regelmäßigkeit der ungedämpften Schwingungen konnte alber die Lichtbogenmethode nicht bringen. Durch die Ent-

Approved For Release 2003/10/16: CIA-RDP80-00926A004100160001-0

wicklung der hochevakuierten Elektronenröhre, die durch geeignete Schaltung als Sender von ungedämpften Schwingungen wirken kann, hat die drahtlose Telegraphie einen großen Fortschritt zu verzeichnen. Die Elektronenröhre dient zur Gleichrichtung von Wechselströmen, zur Verstärkung von Gleich- und Wechselströmen und zur Schwingungserzeugung.

Zum Abstrahlen und Aufnehmen der elektromagnetischen Energie dient die Antenne. Sie wurde von Marconi im Jahre 1896 zum heutigen Zweck übernommen. Neben den gebräuchlichen Sendeantennen gibt es die Richtantennen, durch die die Wellen überwiegend in eine bestimmte Richtung ausgestrahlt werden, um die Reichweite zu vergrößern. Die Strahlung ist senkrecht zur Antenne am stärksten, sie kann aber schon durch zwei Antennen gebündelt werden, wie es bei der Rahmenantenne gemacht wird. Hier wird eine rechteckige Drahtschleife von einem Wechselstrom durchflossen, dessen Abstand klein gegen die Wellenlänge ist. Vielfach wird die zweite Antenne nicht direkt, sondern durch Induktion von der ersten erregt und dient als Reflektorantenne. Eine schärfere Bündelung kann man mit mehr als zwei Vertikalantennen in einer Reihe in gleichem Abstand erzielen. Der Nahschwund, der in 50 bis 150 km Entfernung vom Sender beobachtet wird, kommt durch Interferenz der Boden- und der Raumwellen zustande, die an der Heaviside-Schicht reflektiert wird. Deshalb gibt es schwundvermindernde Antennen, die die Steilstrahlung unterdrücken. Die Emfangsantenne wird durch die einfallenden Wellen zum Schwingen gebracht. Die Erregung greift hier nicht in einem Punkt an, sondern ist über die ganze Antenne verteilt. Trotzdem hat sie die gleichen Richtungseigenschaften wie die Sendeantenne.

Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen ist viel komplizierter, als es anfangs angenommen wurde. Grundsätzlich besteht eine Raumwelle und eine Bodenwelle, mit der auch bei den transatlantischen Sendern gearbeitet wird.

Abschliessend wurde noch gesagt, daß die Weiterentwicklung auf dem Gebiet der drahtlosen Telegraphie zum Rundfunk führte. Diese Entwicklung brachte also viele Vorteile nicht nur für die ganze Menschheit, sondern auch täglich für jeden einzelnen Menschen.

#### 10. A. Karolus, Zürich:

#### Ueber die heutigen Probleme des Fernsehens.

Es werden in einer kurzen Uebersicht die Fersehaufnahme, die Wiedergabe und das Farbfernsehen behandelt.

Man überträgt in rascher zeitlicher Folge die Helligkeitswerte von Bildelementen, indem man sie in der Helligkeit entsprechende Spannungswerte umsetzt, die über eine Trägerwelle drahtlos vom Empfänger aufgenommen werden, dort wieder in entsprechende Bildpunkte zusammengesetzt werden. Zur Umwandlung der Helligkeitswerte in Spannungswerte tastet man das Bild durch einen scharf gebündelten Elektronenstrahl zeilenweise ab. Heute werden in Amerika 525 Zeilen verwendet; für die deutschen Fernsehversuche sind 625 Zeilen vorgesehen.

Als Abtastgerät nach dem Speicherprinzip wurde anfangs das Ikonoskop benutzt. Es hatte aber nur eine geringe Empfindlichkeit, und die Störsignale waren zu hoch im Vergleich zu den Netzsignalen. Man verwendet heute das Superikonoskop, dessen Lichtempfindlichkeit ein Vielfaches derjenigen des Ikonoskops ist. Ausserdem ist der Störpegel gering. Bei dem Superikonoskop wird das optische Bild auf eine durchsichtige Photokathode geworfen. Das dabei entstehende Emissionsbild wird elektronenoptisch auf ein Mosaik sekundäremissionsfähiger kleiner Teilchen, die auf einer Glimmerplatte sitzen und mit einem rückseitigen Silberbelag kleine Kondensatoren bilden, abgebildet. Die aufprallenden Elektronen lösen Sekundär-Elektronen aus. Dadurch laden sich die Teilchen proportional zur Helligkeit auf. Es entsteht ein Ladungsbild, das abgetastet wird. Die Schwierigkeit bei diesem Gerät besteht darin, daß bei den langsamen Elektronen eine gute Bündelung des Abtast-Elektronenstrahles hergestellt wird.

Ein weiteres Abtastgerät ist das Image-Orthicon. Das Emissionsbild einer Photokathode wird auf eine sehr dünne Glasplatte abgebildet, auf der ein Ladungsbild entsteht, das von der anderen Seite mit einem Elektronenstrahl abgetastet wird. Dabei werden Elektronen so geringer Geschwindigkeit verwendet, daß sie keine Sekundär-Elektronen auslösen können. Damit ist ein Abtasten ohne Störsignale erreicht. Ein Teil der Elektronen des Strahls kompensiert die positiven Ladungen des Ladungsbildes, die übrigen sind entsprechend der

Helligkeit moduliert, laufen im Rohr zurück und fallen auf einen Sekundärverstärker. Das Gerät hat etwa die 10-fache Empfindlichkeit des Ikonoskops um den Faktor 100.

Als neues Abtastgerät wurde in den U.S.A. das Vidicon entwickelt, das hauptsächlich im Industrie-Fernsehen und bei verhältnismäßig langsam bewegten Bildern eingesetzt wird. Das Arbeitsprinzip besteht in der Hauptsache aus einer Halbleiterschicht, deren veränderlicher Widerstand in Abhängigkeit von der Belastung ausgenutzt wird. Das Gerät ist sehr empfindlich, recht einfach im Aufbau, ausserdem klein und handlich. Leider besitzen alle bisher untersuchten Halbleiter eigen gewisse Trägheit.

Der Aufbau des Bildes aus den Spannungswerten im Empfangsgerät erfolgt mit der Braunschen Röhre. Entsprechend der Helligkeit der abgetasteten Bildpunkte muss die Helligkeit des Lichtfleckes auf dem Schirm der Braunschen Röhre geändert werden. Hierzu umgibt man die Kathode mit einem Hohlzylinder, an den die Bildmodulationsspannung gelegt wird. In ihrem Rhythmus wird die Stärke des Elektronenstrahls gesteuert. Dieser muss synchron zum Elektronenstrahl im Abtaster auf dem Schirm bewegt werden, damit die Helligkeitsschwankungen zum gesendeten Bild zusammengesetzt werden. Seine Bewegung wird durch Synchronisierzeichen gesteuert, die zusammen mit der Bildmodulation der im Ultrakurzwellenbereich liegenden Trägerwelle aufmoduliert werden. Es sind dies Spannungsimpulse in gleichem zeitlichen Abstand, die nach jeder Zeilenabtastung den Rücklauf in horizontaler Richtung bewirken. Nach beendetem Zeilenablauf erfolgt ein Bildsynchronisierzeichen, das sich von den anderen durch seine Länge unterscheidet und den Bildrücklauf in vertikaler Richtung auslöst.

Da die Bildröhren die Bildqualität mitbestimmen, wird ihrer Verbesserung grosse Aufmerksamkeit geschenkt. Es wird ein grösserer Bildschirm (augenblicklich 40 cm) und grössere Helligkeit bei flimmerfreien Bildern angestrebt. Ausserdem versucht man die Baulänge der Röhre zu verkleinern und den Bildkontrast zu verbessern. Jetzt werden mit Aluminium hinterlegte Schirme hergestellt, bei denen keine Ionenfalle notwendig ist, da die Ionen den Schirm nicht durchdringen können, während für die schnellen Elektronen dieser Schirm kein Hindernis darstellt. Von besonderer Wichtigkeit ist die

Verwendung geeigneter Leuchtphosphore bezüglich ihrer Nachleuchtdauer. Man sücht noch nach brauchbaren Phosphoren, die bei allen vorkommenden Temperaturen (bis zu 200°C) gleiche Eigenschaften besitzen. Weiterhin sind Speicher-Empfangsröhren im Versuchsstadium, bei denen überhaupt kein Flimmern mehr auftreten kann.

Die Verfahren zum Fernsehen in Farben sind noch teilweise in Entwicklung. Es müssen drei Farbauszüge (rot, grün, blau) übertragen werden. Nach dem Simultan-Verfahren werden diese drei Auszüge einzeln übertragen, wodurch eine dreifache Kanal-Bandbreite zur Uebertragung im Vergleich zum Schwarz-Weiss-Fernsehen nötig ist. Das Punkt-, Linie-Flächen-Folgesystem macht die Uebertragung auf normaler Bandbreite möglich. Nachteilig sind die Farbränder bei bewegten Bildern. Nach dem Farbwechselverfahren werden die drei Farbauszüge nacheinander übertragen. Es wächst hier das Farbflimmern und die durch die zeitliche Parallaxe erzeugten Störungen. Bei Farbwechsel am Ende jedes Bildrasters muss die Rasterfrequenz auf 144 s<sup>-1</sup> erhöht werden, die sonst 60 s<sup>-1</sup> beträgt. Durch mechanisch synchron bewegte Filterscheiben erfolgt dabei auf der Fernseh-Sende- und Empfangsseite der periodische Farbwechsel. Die 80 %igen Lichtverluste durch die Farbfilter und die notwendige Bandbreite sprechen gegen ein derartiges System.

Ein neuerdings von der RCA entwickeltes Farb-Fernsehverfahren ist durch den Farbwechsel innerhalb aufeinanderfolgender Bildelemente charakterisiert. Eine spezielle Farbfernseh-Empfangsröhre enthält einen in Farbpunkte unterteilten Leuchtschirm, in dem längs jeder Zeile Phosphor-Bildelemente abwechseln, die in den drei Grundfarben Licht emittieren. Diese Farbröhre enthält drei getrennte Elektronenquellen, deren Wehnelt-Zylinder durch einen elektrischen Verteiler zyklisch nacheinander die Modulation der drei Farbauszüge erhalten.

# 11. E. Regener, Stuttgart:

#### Die atmosphärische Ozonschicht.

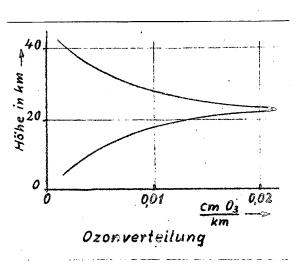
Innerhalb der in der freien Atmosphäre möglichen Drucke und Temperaturen stellt die Luft ein inniges Gemisch verschiedener chemischer Elemente in gasförmigem Zustand dar, dessen Zusammensetzung

zumindest in den unteren Schichten nahezu konstant ist. Neben den permanenten Bestandteilen  $N_2$ ,  $O_2$ , Ar,  $CO_2$  sowie den übrigen Edelgasen RaEm,  $NH_3$ ,  $J_2$ ,  $H_2O_2$ ,  $O_3$  und  $H_2$  treten als nicht dauerhafte Bestandteile Wasserdampf in wechselder Menge sowie Schwebeteilchen auf.

Wie schon erwähnt, ist in der Atmosphäre auch der dreiatomoge Sauerstoff, das Ozon, vorhanden. Obwohl Oz nur in sehr geringen Menge auftritt, ist es doch für uns Menschen von grosser Bedeutung, da es die ultraviolette Strahlung absorbiert.

In der Stratosphäre beginnt mit der Höhe eine langsame Entmischung der Luft, zugleich steigt der Ozongehalt merklich an. Ein Zeichen der Entmischung ist die Abnahme des Sauerstoffes von ungefähr 14 km Höhe ab. Die Hauptmasse des Ozons liegt zwischen 16 und 30 km Höhe

mit einem Schwerpunkt in 22 km. In 35 km Höhe ist der Ozongehalt immernoch merklich, doch nimmt er in der mittleren Stratosphäre, besonders zwischen 40 und 46 km, sehr schnell ab. Die Temperaturerhöhung in der mittleren Stratosphäre geht zusammen mit der ozonerzeugenden Absorption kurzwelliger Strahlung und führt auf labile Schichtung und damit zur Durchmischung in der oberen Stratosphäre.



In Meeresnähe beträgt der Ozongehalt:

$$0_3 = 0 \text{ bis } 3.10^{-6} \text{ Vol}\%$$

und in der gesamten Atmosphäre:

$$0_3 = 2 \text{ bis } 5 \cdot 10^{-5} \text{ Vol}\%$$

Der Ozongehalt über einem Ort schwankt stark, besonders im Verlaufe eines Jahres. Diese Ungleimässigkeit in der Verteilung macht sich besonders in hohen geographischen Breiten bemerkbar. Das Ozon wird durch die Sonnenstrahlung auf photochemischem Wege gebildet, und zwar wird ein Teil des gewöhnlichen Sauerstoffes der Luft durch das ultraviolette Licht der Sonne in Ozon umgebildet.

Approved For Release 2003/10/16: CIA-RDP80-00926A004100160001-0

In der Nähe der Erdoberfläche findet eine Zerstörung des Ozones infolge der Pflanzen, durch Staub usw. statt. O<sub>3</sub> zerstört bei der chemischen Reaktion alles Organische, geht aber selbst dabei zu Grunde.—Oberhalb von 20 km Höhe ist eine schnelle Herstellung des Ozongleichgewichtes festgestellt worden.

Bei ruhiger Wetterlage erreicht die Ozonkonzentration etwa um 14 h ein Maximum. Ausserdem ist sie sehr von der Wetterlage abhängig, da ihre Verteilung durch Luftströmungen in horizontaler und vertikaler Richtung beeinflusst wird. So ist die Ozonverteilung für die Meteorologie von Wichtigkeit, denn man kann aus ihr auf Luftströmungen und somit auf das zu erwartende Wetter schließen. In großen Höhen ist meist gleiche Ozonkonzentration ermittelt worden. Damit ist nachgewiesen worden, daß auch in größeren Höhen eine Durchwirbelung der Luft stattfindet.

Für die Bildung des Ozones ist eine bestimmte Wellenlänge des Sonnenlichtes erforderlich, wobei  $\lambda <$  2820 Å sein muss. Die primäre Reaktion, die für die Ozonkonzentration maßgeblich ist, geht aus folgenden vier vereinfachten Grundgleichungen hervor: Es ist Ozon bildend:

1a) 
$$0_2 + h_r = 0 + 0$$
  
1b)  $0_2 + 0 + M = 0_3 + M$ 

Es ist Ozon zerstörend:

2a) 
$$0_3 + h_r = 0_2 + 0_2$$
  
2b)  $0_3 + 0 = 0_2 + 0_2$ 

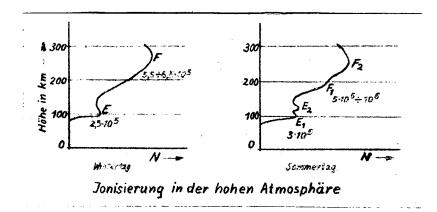
12. K. Rawer, Freiburg im Breisgau:

## Die Physik der Ionosphäre.

Unsere Kenntnis von der Ionosphäre, jene Schicht der Hochatmosphäre, die sich infolge starker Ionisierung der Luft durch besonders große Leitfähigkeit auszeichnet, ist in dem letzten Jahrzehnt durch besondere Messmethoden sehr gefördert worden. Eine Ionospärenforschung wird schon seit 25 Jahren betrieben. – Die elektrische Echolotung, die heute auf rund 80 Stationen regelmäßig ausge-

führt wird, hat durch die Vielzahl der Messungen ein weit vollständigeres Bild des elektrischen Zustandes der Ionosphäre, insbesondere der Verteilung der Elektronendichte, gegeben. Als Folge des Brechungsgesetzes findet man, daß in der Reflexionshöhe die Ionenkonzentration frequenzabhängig ist. Durch Variieren der Frequenz ergibt sich eine Maximal-Konzentration. Diese als Funktion der Höhe aufgetragen gibt ein Bild von der Ionosationsstärke in der Höhe.

Es zeigt sich das Vorhandensein zweier Schichten erhöhter Ionenkonzentration: Die untere wird mit E-Schicht und eine obere mit F-Schicht bezeichnet. Dies gilt für einen Tag im Winter. An einem



Sommertagteilen sich die beiden Schichten in je zwei Teilschichten  $E_1$  und  $E_2$  sowie  $F_1$  und  $F_2$  mit jeweils etwas höherer Konzentration. Das Bild zeigt den Verlauf der Ionenkonzentration, die charakteristisch für die beiden Jahreszeiten ist. Dabei bedeutet die Trägerdichte N die Ionenzahl je cm $^3$ . Während der Nachtzeit sind im Sommer und im Winter die beiden Schichten einfach ausgebildet.

Die Ionisierung verlangt eine entsprechende Temperaturerhöhung in der E- und in der F-Schicht. Raketenaufstiege bis zu 160 km Höhe haben als Messergebnisse mitgebracht, daß der Druckabfall rapider ist als vorher angenommen wurde. Demzufolge ist eine niedrigere Temperatur für die F-Schicht anzunehmen, als es bisher der Fall war. Weiterhin hat sich die ultraviolette Strahlung der Sonne bis etwa 1000 Å als sehr schwach ergeben. Nach neueren Messungen sind Bewegungen in der Ionosphäre festgestellt worden, womit alte Theorien und Messungen zunichte gemacht worden sind. Demnach treten eine Art von Winden und eine gewisse Turbulenz in der hohen Atmosphäre auf.

Das Studium des täglichen Ganges der Ionenkonzentration zeigt eine

enge Kopplung der Schichten an den Sonnengang, also an den Tagesund an den Jahresgang. Auch unterliegen sie einer Variation entsprechend dem Il-jährigen Zyklus der Sonnenflecken. Deshalb darf auf kurzwelliges Sonnenlicht als Ionisator geschlossen werden. Bei der F2-Schicht sind im Aequatorialgebiet große Variationen in Abhängigkeit von der erdmagnetischen Lage ermittelt worden. Die Erklärung dieser verwickelten Erscheinungen scheint mit der Vorstellung eines lokal sich einstellenden stationären Zustandes nicht möglich. Diese und andere Beobachtungen fordern eine dynamische Theorie der Schichtentstehung, bei der Gezeitenwinde eine wesentliche Rolle spielen dürften.

Die spektroskopischen Beobachtungen des Nachthimmels haben die Existenz von molekularem und atomarem Sauerstoff sowie Stickstoff nachgewiesen. Dazu kommen zumeist als Spurenstoffe die Moleküle Na und OH. Klarheit herrscht darüber, daß etwa von 100 km aufwärts der Sauerstoff dissoziiert ist. Ob in größeren Höhen der Stickstoff vorwiegend in molekularer oder atomarer Form auftritt, ist noch nicht zu übersehen.

Es muss noch erwähnt werden, daß für kürzere Zeiten, die in dem Bereich von ungefähr 10 bis 60 Minuten liegen, elektrische Wellen in 50 bis 90 km Höhe überhaupt verschluckt werden. Dieser Effekt geht in der sogenannten D-Schicht vorsich. Die Erscheinung wird auf eine starke Ionisation in dieser Schicht durch Lichtstrahlen zurückgeführt, die von der Sonnenchromosphäre ausgehen und bis zu diesen Tiefen in die Erdatmosphäre eindringen.

#### 13. M. Richter, Berlin-Dahlem:

# Ueber das Verhältnis zwischen Physik und Farbenlehre.

Obwohl schon frühzeitig die subjektive Natur der Erscheinung "Farbe" erkannt wurde und oft hervorgehoben worden ist, findet man die Farbenlehre bis zu dem heutigen Tag immerwieder dem Wissensgebiet Physik zugeordnet, da die Farbmetriker aus den Kreisen der Physiker kamen, zum Beispiel Helmholtz. In neuerer Zeit hat Schrödinger das Farbengebiet erstmals scharf umrissen und es der Experimentalphysik zugeordnet. Während Goethe immerhin nur die Farberscheinung bei Reflexion, Brechung und Interferenz als physikalische

Approved For Release 2003/10/16: CIA-RDP80-00926A004100160001-0

Farben bezeichnete, so hat selbst Ostwald, der besonders für die Einordnung der Farbenlehre in die Psychologie eingetreten ist, (sein 5-bändiges Werk war in mathematische-, physikalische-, chemische-, physiologische- und psychologische Farbenlehre eingeteilt) in dem Abschnitt "Physikalische Farbenlehre" vieles gebracht, was bei einer strengen Betrachtung nicht dorthin gehört.

Eine Betrachtung der Natur der Farbe lässt deutlich erkennen, daß die Farbe keine Eigenschaft der Dinge ist, sondern daß die Farbe nur ein Erlebnis ist, das ein spezifisch konstruiertes Sinnesorgan und einen lebenden der Empfindung fähigen Organismus zur grundsätzlichen Vorbedingung für seine Existenz hat. Daher gehen in alle Farbmessungen nach subjektiven wie nach objektiven Verfahren die Eigenschaften des menschlichen Auges ein. Aus dem gleichen Grunde ist es möglich und alltäglich, daß Farben gleich sind, obwohl die Beschaffenheit der ihr vorgeordneten physikalischen Ursachen dabei verschieden ist. Die Konstruktion eines Normalbeobachters ermög-licht wohl die Anwendung mathematisch-physikalischer Arbeitsmethoden in der Farbmessung. Dieser Normalbeobachter ist jedoch nur als Mittelwert aus Messungen an lebenden Objekten zu gewinnen.

Aber zuerst soll kurz auf den physikalischen Teil der Farbenlehre eingegangen werden. Im Gegensatz zur Farbempfindung, die den psychologischen Vorgang darstellt, zeichnet bei wissenschaftlicher Begriffsbildung der Farbreiz des betrachteten Gegenstandes die spektrale Verteilung der Strahlungsdichte. Der wissenschaftliche Ausbau der Lehre von den Farbempfindungen beruht zum großen Teil auf der Beobachtung der Empfindungen, die bei Mischung zweier Farbreize entstehen. Die Farben werden additiv gemischt. Eine grundlegende Beobachtung ist die, daß es viele verschiedene Mischungen von Farbreizen gibt, welche völlig gleiche Empfindungen auslösen. Durch die Feststellung derartiger Farbgleichungen zwischen zwei solchen Mischungen wird das psychologische Moment ausgeschaltet und nur noch die physikalische Beschaffenheit der verwendeten Farbreize untersucht. Dadurch lassen sich Farbempfindungen durch physikalische Methoden festlegen. Die Feststellung der Gleichheit zweier Farbempfindungen wird von der Umgebung kaum beeinflußt.

Es gibt zu jeder bestimmten Empfindung eine unendliche Mannigfaltigkeit physikalisch verschiedener Reize, die man experimentell

durch Farbenmischung herstellt. Die Untersuchung solcher Gruppen von Farbreizen mit gemeinsamer Empfindung zeigt, daß sich jede durch eine bestimmte Mischung von nur drei willkürlich festgelegten Farbreizen im Verhältnis  $F_1:F_2:F_3$  vollständig ersetzen läßt. Diese Mischung stellt eben ein spezielles Glied der Gruppe dar. Die drei Bestimmungsstücke sind dann der ganzen Gruppe gemeinsam (Farbkoordinaten). Deshalb ist auch die der ganzen Gruppe gemeinsame Farbempfindung durch die Farbkoordinaten, die die Grundlagen der Farbmetrik bilden, festgelegt. Sie werden aus der spektralen Energieverteilung der Farbenreizfunktionen  $\mathcal{G}_{\lambda}$  abgeleitet. Die drei Farbintegrale lauten:

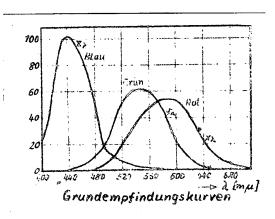
$$F_1 = \int g_{\lambda} x_{\lambda} d\lambda$$

$$F_2 = \int g_{\lambda} y_{\lambda} d\lambda$$

$$F_3 = \int g_{\lambda} z_{\lambda} d\lambda$$

Dies gilt für die Wellenlängen  $\lambda=0.4$  bis  $0.7\mu$ . Hierbei geben die Funktionen  $x_{\lambda}$ ,  $y_{\lambda}$  und  $z_{\lambda}$  die Farbkoordinaten der Spektrallichter wieder. Es werden als Eichlichter die Fehlfarben der Dichromate gewählt. Die graphisch aufgetragenen Farbkoordinaten zeigen dann et-

wa den im Bild wiedergegebenen Verlauf und werden mit Grundempfindungskurven bezeichnet. Sie werden gewöhnlich so genormt, daß für einen bestimmten als weiß empfundenen Farbreiz die drei Farbkoordinaten gleich werden. Diese drei spektralen Empfindlichkeitskurven sind voneinander unabhängig. Jede einzelne Wellenlänge hat ein gesondertes



Erregungsverhältnis. Das Auge setzt diese drei Erregungen zu einer einheitlichen Empfindung zusammen, die von dem Verhältniswert der drei Erreger abhängig ist. Die Farbe ist demnach ein drei-dimensionales Gebilde, das man auch als Ortsvektor im Raum darstellen kann. Ein psychologischer Zusammenhang zwischen den Farbkoordinaten und der Farbempfindung kann jedoch kaum gefunden werden.

Die Farbenlehre ist nicht als Teilgebiet der Physik beziehungsweise der Optik anzusehen, sondern als eine Art Grenzwissenschaft,
für die allerdings die Strahlungslehre einen wichtigen Bestandteil
bildet. Die physikalische Wissenschaft ist demnach für die Farbenlehre unerläßlich, aber nicht Grundlage. Die Farbenlehre kann als
Wissenschaft mit psychologischem Charakter bezeichnet werden, denn
man muss für sie das lebende Auge voraussetzen. Für diese Wissenschaft gilt als jetzige Aufgabe, eine Famordnung nach der Empfindung des menschlichen Auges herzustellen.

# 14. F. Horst Müller, Marburg:

# Zustand und kinetisches Verhalten der Hochpolymeren.

Polymer heissen zwei oder mehrere Stoffe, deren Moleküle die gleiche anteilige Zusammensetzung, aber verschiedene Größe besitzen. In erweitertem Sinn wird als Polymerisation auch die Zusammenfügung vieler Moleküle eines und desselben Stoffes zu Makromolekülen len bezeichnet, wenn dabei Wasser austritt. Unter Makromolekülen sind die sehr viele Atome enthaltenden Riesenmoleküle zu verstehen, wie sie bei einer Anzahl von organischen Stoffen (Kautschuk, Stärke, Zellulose, Eiweißstoffe usw.) auftreten.

Wenn man vom physikalischen Standpunkt die hochpolymeren Zustände betrachten will, so muss dabei auch die Veränderung in der Struktur der Moleküle berücksichtigt werden, zum Beispiel der kautschukartige und der hornartige Zustand. Die Struktur und die Anordnung der molekularen Zusammenhänge kann aus dem physikalischen Kugelmodell erklärt werden. Hierbei läßt sich der Unterschied zwischen den niedermolekularen und den hochpolymeren Zuständen erkennen. Bei dem Flüssigkeitsmodell kann man sich einzelne Kugeln vorstellen, die mit einer gewissen Bindungsenergie zusammengehalten werden. Der hochmolekulare Zustand ist dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Kugelmodell eine Kugel immer an zwei Nachbarkugeln gebunden ist. So entstehen die Fadenmoleküle. Bei den gehärteten Harzen treten die in verschiedener Art mehrfach gekoppelten Kugeln auf.

Nach kurzer Erwähnung der freien und gebundenen Diffusionsvorgänge wurden die freien Aktivierungsenergien △F<sup>+</sup> (Platzwechsel) angegeben.

Sie betragen

für niedermolekulare Zustände 1 bis 10 kg cal/Mol für hochpolymere Zustände 50 bis 100 kg cal/Mol

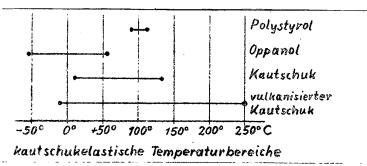
Die Gleichgewichtseinstellung geht bei den hochpolymeren Zuständen sehr langsam vor sich. Dies muss bei der Behandlung der Hochpolymeren besonders berücksichtigt werden. Für die niedermolekularen Zustände kann gesagt werden, daß heute in den meisten Fällen nur der Anfangs- und Endzustand theoretisch genau erfasst werden kann.

Die Kautschuk-Elastizität ist eine Reaktion, die auf dem Entropieverhalten beruht. Allgemein kann das elastische Verhalten eines Stoffes auf Entropie-Mechanismen und auf Energie-Mechanismen zurückgeführt werden. Für diese extremen Zustände gelten folgende Werte:

|                      | Elastizitäts-<br>modul        | Dehnungs-<br>wert |
|----------------------|-------------------------------|-------------------|
| Energie-Mechanismen  | 5-20 000 kg/mm <sup>2</sup>   | bis 1 %           |
| Entropie-Mechanismen | $\sim$ 0,1 kg/mm <sup>2</sup> | bis 1000 %        |

Weiterhin kann man noch einen elastumeren Zustand definieren, bei dem die Rückverformung in den Ausgangszustand eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt, die bis zu einigen Tagen dauern kann. Die Begründung liegt hier in der sehr geringen Platzwechselzahl.

Die Kautschuk-Elastizität ist besonders von der Temperatur abhängig. Es lassen sich Temperaturbereiche feststellen, in denen diese Elastizität besonders groß ist. Es nehmen also dann die Platzwechselmöglichkeiten zu. Für einige Stoffe sollen hier die Temperaturbereiche angegeben werden:



Aus dem Bild ist zu entnehmen, daß durch eine bestimmte Behandlung der Stoffe die Temperaturbereiche beeinflußt werden können.

#### 15. H. Stuart, Hannover:

Form und Beweglichkeit von Fadenmolekülen und deren Bedeutung für die Ordnungszustände in hochpolymeren Körpern.

Die Moleküle organischer Verbindungen, die aus sehr vielen Atomen bestehen, werden auf Grund ihrer Strukturformeln zum Teil als langgestreckte Ketten betrachtet. Diese räumliche Form konnte durch die Deutung vieler physikalischer Eigenschaften weitgehend bestätigt werden. Man nennt solche Moleküle Fadenmoleküle. Schon bei relativ einfachen Paraffinen tritt diese Molekülart deutlich in Erscheinung. Ausgeprägte Fadenmoleküle bilden viele hochpolymere Stoffe, bei denen Molekulargewichte über 100 000 keine Seltenheit sind. Die Moleküle bilden hier also Ketten von vielen Tausenden von Gliedern, die in ausgestreckter Lage eine Länge haben würden, die in die Größenordnung von 1/1000 mm kommt. Natürlich sind diese extrem langen Fäden, etwa in einer Lösung, niemals gerade ausgestreckt, sondern in unregelmäßiger Weise geknäuelt.

Die physikalischen Eigenschaften der hochpolymeren Stoffe können sehr verschiedener Art sein. Einige charakteristische Größen sollen nun angegeben werden.

Als ein maßgeblicher Wert für ein Fadenmolekül ist die Größe seiner Formungsmöglichkeit anzusehen. Auch die zeitliche Reaktion auf eine Formänderung des Moleküls stellt eine physikalische Eigenschaft dar. Ebenfalls muss das mittlere Molekulargewicht und die Molekulargewichtsverteilung zur Charakterisierung der Polymere angegeben werden. Es hat sich ergeben, daß die Wurzel aus der mittleren Länge eines Fadenmuleküls ungefähr der Wurzel aus seinem Molekulargewicht entspricht:

## VE ~ VT

Die Form eines Fadenmoleküls kann berechnet werden. Dann gibt es Methoden zur genauen Bestimmung der Lage der einzelnen Fadenmoleküle. Die Zentrifugenmethode als hydrodynamische Methode und die Lichtstreuungsmethode sind weitere Möglichkeiten zur Bestimmung für die Geometrie der Fadenmoleküle. Bei der Lichtstreuungsmethode läßt sich aus den Winkelabhängigkeiten die Form dieser großen Moleküle festlegen. Selbstverständlich ist die Form eines ungeladenen Fadenmoleküls vom Lösungsmittel abhängig, in dem es sich befindet. Die Form und Größe der einzelnen Makromoleküle sind im Elektronenmikroskop zu erkennen.

Dann wurde noch die Aenderung der inneren Energie bei verschiedenen Verhältnissen des kristallinen und amorphen Zustandes besprochen. Ein Bild verdeutlichte die Entstehung einer kristallin-amorphen Mischphase. Man sah, daß die Uebergänge von dem amorphen in den kristallinen Zustand stetig fliessend sind

Abschliessend wurde in einem Lichtbild die molekulare Ordnung in hochpolymeren Festkörpern gezeigt. Die Kettenordnung umfaßt die Ordnung benachbarter Kettenzustände in den amorphen, mesomorphen und kristallinen Bereichen.

16. W. Kuhn, Basel:

# Einfluss elektrischer Ladungen auf das Verhalten von Hochpolymeren.

Das Verhalten in der Praxis von hochpolymeren Substanzen wird weitgehend durch die Gestalt der Makromoleküle bestimmt. Zur Kennzeichnung der Gestalt von Fadenmolekülen hat sich der Abstand h zwischen
den Fadenenden als geeigneter Parameter erwiesen, der als statistische Rückstellkraft in die Formeln eingeht. Zur genaueren Behandlung der Gestaltungsprobleme wird der Begriff des statistischen
Fadenelementes entwickelt, dessen Länge

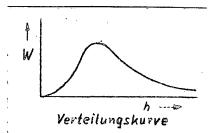
$$\mathbf{L} = \mathbf{Z} \cdot \mathbf{b} = \mathbf{N} \cdot \mathbf{A}$$

ist, wobei Z die monumäre Zahl und b ein Fadenelement bedeutet.

Es kann die Verteilungsfunktion hinsichtlich der statistischen Rückstellkraft für längere, ungeladene Fadenmoleküle in Abhängig-keit vom Polymerisationsgrad angegeben werden:

Diese Näherungslösung stellt eine Wahrscheinlichkeitsfunktion dar, die durch ZusatztMermen noch eine wesentliche Verbesserung erfahren kann.

Werden nun dem Fadenmolekül elektrische Ladungen erteilt, so kommt dem in einer



Lösung befindlichen Faden eine vom Ladungszustand (Ionisationsgrad  $\alpha$ ) und vom Wert des Abstandes h abhängige elektrostatische

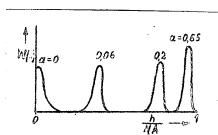
Energie zu. Die statistische Rückstellkraft wird durch die elektrische Kraft, die an dem einzelnen Fadenmolekül wirkt, kompensiert. Auf Grund dieser Energiebetrachtungen und unter Anwendung des Maxwell-Boltzmannschen Prinzips läßt sich die Verteilungsfunktion und damit die Entknäuelung der Fäden in Abhängigkeit von der durch Ionisation hervorgebrachten elektrischen Aufladung angeben. Die Verteilungsfunktion für elektrisch aufgeladene Fadenmoleküle wird:

$$W(\cdot) = \ker \left( \cdot e^{-\frac{2h^2}{2NA^2}} \cdot e^{-\frac{U(h,\alpha)}{\alpha}} \right)$$

Durch die elektrische Ladung kann eine Streckung des Moleküls hervorgerufen werden, die zum Beispiel bei a = 0,65 schon mit 95 %

des völlig gestreckten Zustandes angegeben werden kann. Die Streckung ist unter anderem abhängig vom Ionisationsgrad unter osmotischen und elektrostatischen Bedingungen.

Es tritt eine Erhöhung der Viskosität auf. Viskositätsmessungen an Lösungen zeigen, daß eine vollständige



Verteiluna: aur. e pei ele itr. La juna

Entknäuelung beispielsweise bei Polyacrylsäure in verdünnter Lösung schon bei einem Ionisationsgrad von etwa 40 % tatsächlich eintritt. Unter anderem wurde in einem Lichtbild die Abhängigkeit der Viskositätszahl vom Polymerisationsgrad für verschieden festgelegte Werte des Dissoziationsgrades gezeigt.

Die Betrachtungen lassen sich auf Netzwerke übertragen. Hier ist die Streckung der Fäden mit einer Quellung des ein Gel bildenden Netzwerkes verbunden, was zu zusätzlichen Betrachtungen Anlaß gibt. Ein Gel ist der aus kolloidalen Lösungen ausfallende Niederschlag, der viel Wasser oder andere Dispersionsmittel enthält und oft durchsichtig erscheint.

Bei Entladung der Fäden, die durch chemische Mittel bewirkt werden kann, tritt eine Rückkehr der gestreckten Fäden in den statistischen Zustand, beziehungsweise eine Entquellung des Gels ein. Dies ist ein Vorgang, der zur mechanischen Arbeitsleistung verwendet werden kann. Es liegt eine Aehnlichkeit mit der physiologischen Eigenschaft der Muskel-Kontraktion vor. Die auftretenden Kräfte stimmen in der ungefähren Größe mit den vom Muskel erzeugten Kräften überein. Ebenso sind die Aenderungen des Ionisationszustandes,

welche im Mosellversuch die Kontraktion und Dilatation (kubische Dehnung) hervorbringen, von ähnlicher Größe, wie sie beim Muskel erwartet werden können. Dies muss auf Grund der Konzentration der im Muskel vorhandenen für die Hervorbringung von Ladungsänderungen in Frage kommenden Substanzen möglich sein. Auf diese Weise ist die Muskelkonstruktion in weitgehendem Maß geklärt worden. Die Forschung um die hochpolymeren Stoffe hat einen Beitrag zu biologischen Vorgängen geliefert.

## 17. W. Kast, Krefeld:

<u>Die vollständige Beschreibung des Orientierungszustandes</u> und seine Beziehungen zu den physikalischen Eigenschaften der Faserstoffe.

Die Bedeutung des Orientierungszustandes für die Eigenschaften der Faserstoffe ist in ihren Grundzügen lange bekannt. Danach stellt die Verstreckung den entscheidenden Akt der Kunstfaserherstellung dar. Ebenso war schon bekannt, daß der Orientierungsvorgang in zwei Richtungen verlaufen kann, indem einmal die Achsen, zum anderen aber nur die Flächen der blättchenförmigen Kristallite parallel zur Faserachse gestellt werden. Um dem Rechnung zu tragen, ist man zur Beschreibung des Orientierungszustandes durch zwei Parameter übergegangen, die mit Hilfe von Röntgenuntersuchungen ermittelt werden. Dadurch konnten eindeutige Beziehungen zwischen Orientierung und Verstreckung gefunden werden, Diese Abhängigkeiten wurden an Hand einiger Bilder erklärt.

Unter dem Textilfaktor wird das Produkt aus Festigkeit und Dehnung eines Stoffes verstanden. Mit steigender Qualität des Stoffes nimmt der Textilfaktor zu, wobei zu beachten ist, daß beide Faktoren wachsen müssen. Diese textilen Eigenschaften hängen eng mit der Orientierungsgüte der Moleküle zusammen, und diese hat wieder Einfluß auf die Verstreckung. Aber auch der Streckvorgang wird durch die Aenderung des Austauschvorganges beeinflusst, und ausserdem konnte noch ein Temperatureinfluß und ein Zeiteinfluß ermittelt werden. Schliesslich wurde noch auf die Scheuerfestigkeit aufmerksam gemacht.

18. S. Rösch, Wetzlar:

## Farben und ihre Messung.

An Hand von zahlreichen Farbbildern und mit einigen Experimenten wurde in das Wesen der Farbe eingeführt. Im ersten Teil des Vortrages wurde das Vorkommen von Farben an Objekten und an Phänomenen vorgeführt. Es wurden meteorologische Erscheinungen, Trübung, Beugung und Spektralfarben erwähnt. Der zweite Teil des Vortrages behandelte experimentell die Farbenanalyse und die Farbensynthese. Bei der Farbensynthese ist additive und substraktive Mischung zu unterscheiden. Für die Analyse wurden keilförmige Interferenzfilter verwendet, und bei der Farbensynthese wurde mit neuartigen Vorrichtungen gearbeitet. Weiterhin wurde eine Warnung vor Gefahren bei Farburteilen ausgesprochen, die bedingt sind durch die Physiologie des Sehorganes. In diesem Zusammenhang wurde auf die Farbstimmung, auf den simultanen und den sukzessiven Kontrast, auf das Stäbchensehen und die Farbfehlsichtigkeit hingewiesen. Farburteile können auch durch objektive Erscheinungen beeinflußt werden. Es sei nur an den Lichtquelleneinfluß erinnert.

Dann wurde der Stetigkeitsbegriff bei Farben im Sinne der Grassmann-Gesetze kurz erklärt, und die folgerichtige Entwicklung und der Aufbau der Farbtafeln und der Farbkörper wurde näher erläutert. Im weiteren Verlauf des Vortrages wurde auf die eigentlichen Farbmessungen eingegangen. Es wurde die mechanisierte spektrale Berechnung und die Benutzung von Optimalfarben bei der Farbmessung erwähnt. Auch die subtraktiven und additiven Vergleichsverfahren und die Farbatlanten kamen in diesem Zusammenhang zur Sprachen. Zum Abschluß wurde noch besonders auf die in Arbeit befindlichen großen deutschen Farbkarten aufmerksam gemacht.

# Wissenschaftliche Fachsitzungen.

## Inhaltsverzeichnis.

| Lfd. | Verfasser:                 | Thema:  | Seite: |
|------|----------------------------|---|--------|
| 1    | J. Dosse                   | Radialschwingungen der Elektronen beim<br>Einschiessen in die Elektronenschleuder   | 61     |
| 2    | D. Fischer                 | Ein Hassenspektrometer mit doppelter Richtungsfokussierung und Geschwindigkeitsfokussierung   | 61     |
| 3    | J. Geerk                   | Eine neue magnetische Linse für ein Mas-<br>senspektrometer   | 62     |
| 4    | H. Clasen,<br>H. Neuert    | Massenspektrometrische Untersuchungen der<br>Dissoziation von Molekülen der Art XH <sub>2</sub><br>und XH <sub>4</sub> durch Elektronenstoß | 62     |
| 5    | W. Riezler,<br>A. Rudloff  | Eine Methode zum Vergleich von Energie-<br>reichweitekurven in verschiedenen Gasen  | 63     |
| 6    | H. Thiel                   | Einwirkung von Elektronenstrahlen auf<br>Cadmiumsulfid-Einkristalle   | 63     |
| 7    | W. Müller                  | Elementarprozesse beim Durchgang von Wasserstoffmolekül-Kanalstrahlen durch Wasserstoff   | 64     |
| 8    | E.W. Müller                | Spitzen-Projektions-Mikroskope  | 65     |
| 9    | H. Wolter                  | Annähernd aplanatische Optiken für die<br>Röntgenmikroskopie  | 65     |
| 10   | R.Fleichmann<br>H.Schopper | Ein Präzisionsverfahren zur Messung<br>absoluter Lichtphasen  | 66     |
| 11   | A. Lohmann<br>H. Wegener   | Eine bequeme Behandlungsweise von Beugungs-<br>und Abbildungsproblemen  | 66     |
| 12   | H. Wegener                 | Ein Verfahren zur Phasenmessung mit Hilfe<br>einer Phasenkontrast-Abbildung   | 67     |
| 13   | H. Schopper                | Die Bestimmung der optischen Konstanten<br>und der Dicke absorbierender Schichten<br>mit Hilfe der absoluten Phase                          | 67     |
| 14   | H.Wolter                   | Vergleich optischer Färbeverfahren der<br>Lichtmikroskopie  | 68     |
| 15   | G. Pfotzer                 | Die Neutronenkomponente der Ultrastrahlung  | 68     |
| 16   | A. Ehmert                  | Zunahme der Intensität der kosmischen Ultrastrahlung bei leichten magnetischen Störungen  | 69     |

Fortsetzung:

| Lfd. | Verfasser:                     | Thema:  | Seite: |
|------|--------------------------------|---|--------|
| 17   | K.H. Paetzold                  | Mossung und visueller Nachweis der atmos-<br>phärischen Ozonschicht bei Mondfinster-<br>nissen  | 70     |
| 18   | À. Ehmert                      | Das Atmosphärische Ozon in der bodennahen<br>Luftschicht  | 71     |
| 19   | G. Eckart                      | Reflexion in geschichteten Medien unter<br>besonderer Berücksichtigung der Tropo-<br>sphäre   | 71     |
| 20   | W.+H.Meißner,<br>F. Schmeißner |   | 72     |
| 21   | W. Heywang                     | Ueber den Charakter der oberen Umwandlung<br>bei BaTiO3   | 72     |
| 22   | √. Franz                       | Theoretische Bedeutung der Richtungsabhängigkeit der elektrischen Durchschlags-<br>feldstärke von Kristallen                          | 73     |
| 23   | H. Stratz                      | Inwieweit dürfen Valenz-Elektronen in<br>Gittern als freies Elektronengas ange-<br>sehen werden                                       | 73     |
| 24   | H. Käufer                      | Bestimmung von Eigenschaften des Hochpolymeren-Moleküls auf Grund von Schubmessungen an monomolekularen Kunstharzschichten auf Wasser | 74     |

## Fachsitzungen.

1) J. Dosse, Paris:

Radialschwingungen der Elektronen beim Einschiessen in die Elektronenschleuder.

Beim Einschiessen der Elektronen in die Elektronenschleuder treten gelegentlich Schwierigkeiten auf, die nach den bisher veröffentlichten und privaten Mitteilungen mangelhaft geklärt zu sein scheinen. In einer genaueren rechnerischen Untersuchung der Radialschwingungen, die die Elektronen kurz nach dem Einschießen ausführen, wird gezeigt, daß ungewollte oder beabsichtigte Störungen des magnetischen Führungsfeldes die Einschießbedingungen merklich verbessern oder verschlechtern können. Eine weitere Verbesserung kann durch eine zeitlich gedämpfte Störung erreicht werden. Dies scheint besonders bei Elektronenschleudern kleiner Energie und niedriger Betriebsfrequenz von Bedeutung.

2) D. Fischer, Hamburg:

Ein Massenspektrometer mit doppelter Richtungsfokussierung und Geschwindigkeitsfokussierung.

Es wurde ein Massenspektrometer beschrieben, bei dem einem Magnetfeld, das mit dem Radius abfällt, ein elektrisches Zylinderfeld
überlagert ist. Das Spektrometer besitzt radiale und achsiale
Richtungsfokussierung und Geschwindigkeitsfokussierung. Unter
Verwendung einer Ionenquelle nach Art der Goldmannschen Protonendüse wurden die Fokussierungsbedingungen, das Auflösungsvermögen
und die Intensität dieses Spektrometers ermittelt und mit denen
einfacherer Spektrometertypen verglichen.

Für diese Messungen ist die Ablenkkammer so konstruiert, daß das Spektrometer mit einer beliebigen Kombination aus homogenem oder abfallendem Magnetfeld mit oder ohne elektrischem Zylinderfeld betrieben werden kann. Den verschiedenen Fokussierungswinkeln, die dabei auftreten, wird durch Ansatzstücke an die Röhre Rechnung getragen. Die gewonnenen Ergebnisse stimmen mit der Theorie überein, und das Auflösungsvermögen entspricht den Berechnungen.

3) J. Geerk, Weil am Rhein:

Eine neue magnetische Linse für ein Massenspektrometer.

Die bisher noch nicht behandelte fokussierende Wirkung des homogenen magnetischen Feldes, dessen Ein- und Austrittsbegrenzungen zueinander parallele Geraden bilden, wurde untersucht. Das Problem wurde zweidimensional betrachtet. Die Bedingungsgleichungen für Fokussierung in zweiter Näherung, also Oeffnungsfehler erster und zweiter Ordnung gleich Null, wurden aufgestellt. Diese ordnen jedem Punkt der Dingebene einen Punkt der Bildebene zu und vermitteln somit die Abbildung beider Ebenen aufeinander.

Als Ergebnis der Untersuchung dieser Abbildung wurde ein in zweiter Näherung fokussierendes optisches System angegeben, das zwei voneinander unabhängige, für die Praxis sehr nützliche Justiermöglichkeiten besitzt. Erst ens kann das Intensitätsmaximum der Ladungsträger auf den Kaustik-Umkehrpunkt eingestellt werden, und zweitens ist die Einstellung des Umkehrpunktes auf den Käfigspalt zu nennen.

Es wurde noch näher auf die Ionenoptik eingegangen, und die Forderung nach der Stabilität der optischen Achse wurde behandelt. Dann wurde die Gleichung der Kaustik (Brennfläche) beschrieben und ebenfalls die Bedingungen für einen Kaustik-Umkehrpunkt.

4) H. Clasen und H. Neuert, Hamburg:

Massenspektrometrische Untersuchungen der Dissoziation von Molekülen der Art XH2 und XH4 durch Elektronenstoss.

Es ist bekannt, daß sich Fragen der Ionisation und der Dissoziation von Molekülen bei Elektronenstoss in bequemer Weise mit dem Massenspektrometer studieren lassen. In den letzten 10 Jahren sind zahlreiche Moleküle, fast überwiegend in den U.S.A., untersucht worden. In erster Linie interessieren dort die Kohlenwasserstoffe.

Stößt ein Elektron auf ein Molekül, so kann dieses als ganzes Molekül ionisiert werden. Es kann aber auch dissoziieren, wobei dann eines der Bruchstücke ionisiert ist. Bei größeren Molekülen sind noch verschiedene Möglichkeiten der Dissoziation vorhanden. Moleküle ähnlicher Konstitution zeigen auch ein ähnliches Verhalten

bei der Dissoziation durch Elektronenstoß. Es wurden die Dissoziations-Wahrscheinlichkeiten sowie die kritischen Potentiale zur Ionisation und Dissoziation durch Elektronenstoß von SH<sub>2</sub> und SeH<sub>2</sub> im Vergleich zu H<sub>2</sub>O, sowie von SiH<sub>4</sub> und GeH<sub>4</sub> im Vergleich zu GH<sub>4</sub> gemessen. Mit steigendem Molekulargewicht verschieben sich die Dissoziationshäufigkeiten zugunsten der Entstehung von K<sup>+</sup>-Ionen. Die kritischen Potentiale erniedrigen sich mit steigendem Molekulargewicht, wie man dies in Folge des mit dem Molekulargewicht sinkenden Ionisierungspotentials des Hauptatoms und der rasch abnehmenden thermischen Dissoziationsenergie erwarten muß.

5) W. Riezler, A. Rudloff und M. Schultz-Balluf, Bonn:

<u>Eine Hethode zum Vergleich von Energiereichweitekurven in verschiedenen Gasen.</u>

Durch Messung der Tonisierung im Steilabfall der Braggschen Kurve ist es möglich, das Bremsvermögen einer Folie für α-Teilchen mit dem Bremsvermögen irgend eines Gases zu vergleichen. Verschiebt man die Folie längs der Bahn der α-Teilchen, so erhält man mit sehr großer Genauigkeit die Aenderung des Gasäquivalents der Folie in Abhängigkeit von der Reichweite. Bei Verwendung der gleichen Folie kann man so verschiedene Gase aufeinander beziehen. Setzt man die Energiereichweitebeziehung in einem Gas als bekannt voraus, so kann man auf diese Weise die Energiereichweitebeziehung für andere Gase an diese anschließen. Bisher wurden die folgenden Gase durchgemessen: Helium, Neon, Argon, Krypton, Methan, Kohlendioxyd, Tetrachlorkohlenstoff und Aether.

6) H. Thiel, Berlin-Charlottenburg:

Einwirkung von Elektronenstrahlen auf Cadmiumsulfid-Einkristalle.

Auf Anregung von Prof. Ramsauer wurden Leitfähigkeitsänderungen untersucht, die an synthetischen Cadmiumsulfid-Einkristallen bei der Bestrahlung mit Elektronenstrahlen (etwa 10 bis 8000 eV) auftreten. Die CdS-Kristalle wurden nach dem Frerichs'schen Verfahren hergestellt.

#### Approved For Release 2003/10/16: CIA-RDP80-00926A004100160001-0

Die erregte Leitfähigkeit hängt bei konstanter Beschleunigungsspannung quadratwurzelförmig vom Primärelektronenstrom, das heißt von der Elektronenmenge ab. Bei Beschleunigungsspannungen von etwa 2500 bis 7000 eV steigt die Leitfähigkeit proportional mit der Beschleunigungsspannung an.

Die erregte Leitfähigkeit kann durch gleichzeitige Einwirkung von sehr langsamen Elektronen und auch von Sekundärelektronen ausgelöscht werden. Diese Erscheinung ist mit der Auslöschung durch ultrarotes Licht vergleichbar. Der Auslöschungsvorgang durch die langsamen Elektronen ist nicht an vorherige Erregung durch Elektronenstrahlen gebunden, sondern tritt zum Beispiel auch auf, wenn Photoleitfähigkeit vorliegt.

## 7) W. Müller, Karlsruhe:

Elementarprozesse beim Durchgang von Wasserstoffmolekül-Kanalstrahlen durch Wasserstoff.

Es wurden die durch Wasserstoffmolekül-Kanalstrahlen des Geschwindigkeitsbereiches von 1,5 bis 20 kV in Wasserstoff erzeugten positiven und negativen Ladungen in Abhängigkeit vom Druck getrennt gemessen. Die beiden Ladungen sind wegen der auftretenden Umladungsprozesse verschieden groß. Außerdem besteht keime Druckproportionalität, da der Kanalstrahl dissoziiert. Durch Aufnehmen der Dissoziation in das Ausgangs-Gleichungssystem wird die Wiensche Theorie der Umladung erweitert. Damit können die Umladungs-,Dissoziations- und Ionisierungsquerschnitte von Wasserstoff für Wasserstoffmolekül-Kanalstrahlen einzeln in Abhängigkeit von der Beschleunigungsspannung angegeben werden. Das Bild zeigt den ungefähren Verlauf dieser Werte.

Q = Umladungsquerschnitt

Q<sub>d</sub> = Dissoziationsquerschnitt

Q<sub>i</sub> = Ionisationsquerschnitt

 $Q_{D}^{-}$  = Umladungsquerschnitt für Protonen

## 8) E. W. Müller, Berlin-Dahlen:

## Spitzen-Projektions-Mikroskope.

Im Feldelektronenmikroskop können in dünnen Adsorptionsschichten größere atomare oder molekulare Partikel einzeln sichtbar werden, wenn ihr Abstand voneinander größer ist, als es dem durch die Elektronenwellenlänge begrenzten Auflösungsvermögen von 20 Å entspricht. Verschiedene Beispiele wurden in einem eindrucksvollen Schmalfilm gezeigt.

Betreibt man eine solche Röhre mit positiver Spitze, so bewirkt die bei Feldstärken von einigen hundert Millionen V/cm desorbierten Ionen eine Abbildung von erhöhtem Auflösungsvermögen. In einem mit Protonen betriebenen Felddesorptionsmikroskop konnte die Gitterstruktur der Metallspitze (3 Å) andeutungsweise aufgelöst werden.

## 9) H. Wolter, Kiel:

# Annähernd aplanatische Optiken für die Röntgenmikroskopie.

Als Optiken zur Röntgenmikroskopie eigen sich aufgrund der Totalreflexion Spiegelsysteme, die so gebaut sind, daß die Spiegel nur von fast streifenden Strahlen getroffen werden. Die streifende Reflexion ist mit der annähernden Erfüllung der Abbeschen Sinusbedingung und der Hebung der sphärischen Aberration für einen Achsenpunkt vereinbar, wenn als Spiegel Rotationsflächen zweiten Grades mit gemeinsamer Rotationsachse in gerader Anzahl benutzt werden, die paarweise einen Brennpunkt gemeinsam haben. Aperturen von 0,05 sind mit Zweispiegelsystem Verreichbar. Größere Aperturen erfordern schwerer herstellbare Vielspiegelsysteme. Deformation der Flächen (zum Beispiel zu Flächen vierten und sechsten Grades) gibt eine Vergrößerung des brauchbaren Bildfeldes. Für die Lebenduntersuchung biologischer Objekte unter Luftdruck eignen sich am bestenWellenlängen von etwa 24 Å, die im Wasser wenig, aber in kohlenstoffhaltigen und stickstoffhaltigen, natürlich erst recht in Schwefel und Phosphor enthaltenden Substanzen stärker absorbiert werden. Der Tubus des Mikroskops ist zu evakuieren. Die weiche Strahlung ist auch aus fertigungstechnischen Gründen am vorteilhaftesten, da die Toleranzen der Politur größer als bei harten Strahlen sind. Zugleich sind die Bedingungen für die Totalreflexion am leichtesten

für weiche Strahlen zu erfüllen. Die beschriebenen Optiken lassen bei Wellenlängen um 24 Å eine Steigerung des Auflösungsvermögens gegenüber dem Lichtmikroskop um rund eine Größenordnung erhoffen.

10) R. Fleischmann und H. Schopper, Hamburg:

Ein Präzisionsverfahren zur Messung absoluter Lichtphasen.

Bei jeder Interferenzanordnung, die mit zwei Bündeln arbeitet, treten infolge geometrischer Wegunterschiede an verschiedenen Punkten des Gesichtsfeldes unterschiedliche Phasendifferenzen auf. Sie sind die Ursache der normalerweise entstehenden Interferenzstreifen. Wenn man beide Bündel senkrecht zueinander polarisiert, können diese Phasenunterschiede mit Hilfe eines Quarzkeiles aufgehoben werden. Man erhält dann ein phasengleiches Gesichtsfeld mit einheitlicher Helligkeit. Die Beobachtung geschieht hinter einem geeignet gedrehten Nicolprisma. Bringt man in das eine Bündel eine phasenschiebende Schicht, so ändert sich die Helligkeit des Gesichtsfeldes, wobei einer Phasenänderung von 0° bis 180° der Uebergang von maximaler zu minimaler Helligkeit entspricht. Wenn die phasenschiebende Schicht gleichzeitig absorbiert, wird ebenso verfahren, nur muß das Nicolprisma anders gedreht werden. Zusätzlich können alle bekannten Halbschattenverfahren zur genauen Einstellung angewendet werden. Aus der Verschiebung des Quarzteiles ergibt sich die Phase, aus der Verdrehung des Nicolprismas die Absorption.

11) A. Lohmann und H. Wegener, Hamburg:

Eine bequeme Behandlungsweise von Beugungs- und Abbildungsproblemen.

Es ist manchmal günstig, bei der Behandlung von Beugungs- und Abbildungsproblemen von der Wellengleichung selber und nicht von deren Umformung nach dem Kirchhoffschen Integral auszugehen. Auf diesem Wege läßt sich insbesondere die Abbildung von Amplituden- und Phasengittern nach verschiedenen Abbildungsverfahren, auch nach dem Phasenkontrastverfahren und anderen in allgemeiner Weise behandeln. Die so ermittelten Formeln gehen in ihrem Gültigkeitsbereich über die sonst üblichen hinaus.

12) H. Wegener, Hamburg:

# Ein Verfahren zur Phasenmessung mit Hilfe einer Phasenkontrastabbildung.

Bildet man die Kante einer dünnen Schicht durch eine Anordnung ab, die etwa dem Phasenkontrastmikroskop entspricht, so hängt der Kontrast des Kantenbildes außer von der Absorption γ vor allem von der durch die Schicht verursachten Phasenverschiebung & ab. Aus dem gemessenen Kontrast kann man auf & schließen, wenn die Absorption unabhängig davon bestimmt wird. Das Verfahren gestattet beliebig kleine Phasenverschiebungen zu ermitteln. Dadurch wird zum Beispiel für eine Substanz, deren optische Konstanten bekannt sind, die Messung kleiner Schichtdicken ermöglicht.

13) H. Schopper, Hamburg:

<u>Die Bestimmung der optischen Konstanten und der Dicke absorbie-</u> render Schichten mit Hilfe der absoluten <u>Phase</u>.

Hierbei handelt es sich um anisotrope Schichten von beliebiger Dicke. Die strengen Gleichungen für die komplexen Amplituden des an einer absorbierenden Schicht reflektierten beziehungsweise durch sie hindurchgehenden Lichtes lassen sich nach den optischen Konstanten auflösen, wenn man die absoluten Phasen benutzt. Die Schichtdicke läßt sich aus zwei von einander unabhängigen Gleichungen bestimmen. Die Brauchbarkeit der Methode wurde an Antimonsulfidschichten gezeigt. Diese sind für rotes Licht praktisch absoptionsfrei, so daß sich einfache Kontrollmöglichkeitenergeben. Ein früher angegebenes Verfahren zur Bestimmung der Konstanten n, k und d von undurchsichtigen Schichten ist als Sonderfall enthalten.

Das Verfahren versagt bei dünnsten Schichten, das heißt, wenn die Dicke klein ist gegen die Wellenlänge, weil dann Intensitäts- und Phasenidentitäten auftreten. Der störende Einfluß dieser Identitäten wird vermieden, wenn man bei schrägem Lichteinfall die Beobachtung durchführt. Dann müssen der Schicht jedoch vier optische Konstanten zugeordnet werden, da die Polarisierbarkeit in der Schichtebene im allgemeinen verschieden ist von derjenigen senkrecht dazu.

#### 14) H. Wolter, Kiel:

## Vergleich optischer Färbeverfahren der Lichtmikroskopie.

Nachdem die Entwicklung des Lichtmikroskops auf dem Gebiet der optischen Färbungen zu einem vorläufigen Abschluß gekommen ist, erscheint ein Vergleich der in den letzten Jahren geschaffenen Verfahren untereinander und mit älteren Verfahren ganz brauchbar. Es wurden die farbigen Phasenkontrastverfahren, die Interferenzmikroskopie mit automatischer Einstellung niedriger Ordnungen und die zweidimensionalen Farbschlierenverfahren erwähnt. Zu den angegebenen älteren Verfahren gehört das Phasenkontrast-, Dunkelfeldund Toeplersche Verfahren. Das strenge Dunkelfeldverfahren ist zur Dickennessung an sehr dünnen Folien bezüglich der Empfindlichkeit unübertroffen. Die Phasenkontrastverfahren liefern in vielen Fällen objekttreue Bilder. Ihre farbigen Varianten lassen Phasenobjekte, Amplitudenobjekte und Polarisationsobjekte in einem einzigen Bilde deutlich erkennen, aber ihre Objekttreue wird von den Interferenzmikroskopen wesentlich übertroffen. Die Interferenzmikroskope sind in ihrer modernsten Form recht einfach herstellbar und können auch in einfacher Weise bedient werden. Für dickere Objekte, bei denen vor allem die Phasenkontrastverfahren versagen. eignet sich oft ein zweidimensionales Farbschlierenverfahren. Hier wäre die Beobachtung des Kristallwachstums und ähnliche Aufgaben zu nennen.

#### 15) G. Pfotzer, Weissenau:

# Die Neutronenkomponente der Ultrastrahlung.

Im Jahre 1937 wurden von Fünfer erstmalig langsame und von Schopper mäßig schnelle Neutronen (10<sup>5</sup> bis 10<sup>7</sup> eV) im Komplex der Ultrastrahlung einwandfrei nachgewiesen. Die genaue Vermessung der Neutronendichte in Abhängigkeit von atmosphärischer Tiefe und geomagnetischer Breite durch amerikanische Forscher ergab ein Maximum der Intensität langsamer Cd-Neutronen bei etwa 100 g/cm<sup>2</sup> und für mäßig schnelle Neutronen bei 68 g/cm<sup>2</sup> in Breiten über 50°. Durch diesen Wbergangseffekt ist der sekundäre Charakter der Neutronenkomponente erwiesen. Aus dem Gleichgewichtsgebiet für Neutronen und erzeugende Strahlung läßt sich eine Abklingstrecke von etwa

λ = 150 g/cm<sup>2</sup> für die erzeugende Strahlung abgleiten. Diese liegt im Variationsbereich der Abklingstrecken für die Erzeugung von Mesonenschauern, Bursts und Sternen in Photoplatten und erlauben unter Zuhilfenahme weiteren Beobachtungsmaterials den Schluß, daß die genannten Phänomene auf Kernprozesse zurückzuführen sind. Hierbei werden stets Neutronen als Begleiterscheinung erzeugt. Der Breiteneffekt der Neutronen wird daher auch höher gemessen als für die übrigen Sekundärphänomene der Ultrastrahlung, weil zur Erzeugung von Neutronen ein kleinerer Energieaufwand erforderlich ist als für geladene Teilchen, besonders für Mesonen. Die Neutronen verlieren ihre Energie oberhalb von 2,3 MeV durch unelastische Stöße, unterhalb dieser Schwelle durch elastische Stöße. In einem Bereich unterhalb 30 eV setzt eine starke Absorption durch den 14N(n,P) 14C -Prozeß ein, wobei ß-aktiver Kohlenstoff entsteht. Das Söektrum im Machweisgebiet ist durch den Bremsvorgang bestimmt und läßt sich durch das Fermische Bremsspektrum beschreiben, das bei den kleineren Energien durch die Absorption modifiziert wird. Infolge der Konkurrenz von Absorption und Streuung hat das Energiespektrum der atmosphärischen Neutronen ein Maximum bei thermischer Energie.

Die Erzeugung von Neutronen kann schauerartig erfolgen, wobei die Multiplizität mit dem Atomgewicht ansteigt. Die Multiplizität wird ebenso hoch gefunden wie für Protonen in Zertrümmerungssternen. Das entspricht der Erwartung, daß bei einer Kernverdampfung Neutronen und Protonen in etwa gleicher Anzahl emittiert werden. Der B-aktive Kohlenstoff in biologisch-organischer Substanz ist durch die Ultrastrahlungsneutronen erzeugt und nach Verbindung mit dem Luftsauerstoff zu Kohlensäure von der lebenden Substanz assimiliert worden. Aus dem Gehalt an aktivem Kohlenstoff in dieser Substanz kann geschlossen werden, zu welchem Zeitpunkt die Substanz dem Kontakt mit der Atmosphäre entzogen wurde. Darauf gründet sich eine Altersbestimmung prähistorischer Funde bei Ausgrabungen.

### 16) A. Ehmert, Weissenau:

Zunahmen der Intensität der kosmischen Ultrastrahlung bei leichten magnetischen Störungen.

Die Tageslänge der Intensität der kosmischen Strahlung bei leichten magnetischen Störungen haben in den Registrierungen mit einer Approved For Release 2003/10/16: CIA-RDP80-00926A004100160001-0

bestimmten Koinzidenzapparatur eine 2,2 bis 2,4 mal größere relative Amplitude \$\Delta\$ I/I als in der Registrierung mit der Ionisationskammer. Es wird gezeigt, daß daraus auf eine Beschränkung des Effektes auf zenitänahe Strahlung zu schließen ist. Meist erscheinen die mitternächtlichen Minima als Abnahme der normalen Strahlung. Es treten auch Fälle ein, in welchen die mittäglichen Maxima auf den Normalwert aufgesetzt erscheinen.

Magnetische Störfelder plausibler Größe können durch Ablenkung der Teilchen bewirken, daß auch solche Primärteilchen senkrecht in die Atmosphäre einfallen, welche bei ungestörtem Erdfeld nur aus so großen Zenithwinkeln einfallen können, daß ihre Abkömmlinge den Erdboden auf dem größten Weg schräg durch die Lufthülle nicht mehr erreichen können. Es sind Effekte von einigen Prozenten möglich. Sie werden mit zunehmender Höhe ausgeprägter. Die klar zu unterscheidenden Fälle stärkerer solarer Ultrastrahlung bleiben davon unberührt.

## 17) H. K. Paetzold, Weissenau:

# Messung und visueller Nachweis der atmosphärischen Ozonschicht bei Mondfinsternissen.

Aus der auf dem verfinsterten Mond senkrecht zur Schattengrenze bei dem Maximum der Chappuis-Banden des Ozons gemessenen Helligkeitsverteilung läßt sich die vertikale Verteilung des atmosphärischen Ozons zwischen 10 und 40 km Höhe ableiten. Je nach dem Positionswinkel ergibt sich die Ozonverteilung unabhängig vom Beobachtungsort für verschiedene geographische Breiten der Erde, so daß auf diese Weise eine weltweite Erfassung der Ozonverteilung versucht werden kann. Bei vier Mondfinsternissen wurden Messungen vorgenommen und ihre Brauchbarkeit konnte bestätigt werden.

Die wegen des tangentialen Durchtritts des Lichtes beträchtliche Absorption im Bereich der Chappuis-Banden des atmosphärischen Ozons ist ferner die Ursache für das Auftreten einer schmalen, grünlich gefärbten Zone am Rande des Erdschattens auf dem Mond, die visuell und mit Farbaufnahmen deutlich zu beobachten ist. Durch diese grüne Zone kann die atmosphärische Ozonschicht direkt mit dem Auge wahrgenommen werden. Die Ozonschicht hat hier eine

Entblauung vorgenommen, die in jedem Labor nachgeahmt werden kann. Die nur geringe Breite der grünen Zone wird dadurch bedingt, daß für tiefere Luftschichten die Rayleigh-Extinktion die Ozonabsorption sehr bald überwiegt und dadurch die Färbung schnell in das bekannte Rostrot des Kernschattengebietes umschlägt. - Die grünlich gefärbte Zone am Rande des Erdschattens auf dem Mond wurde in einem Farbbild gezeigt und war deutlich zu erkennen.

18) A. Ehmert, Weissenau:

Das atmosphärische Ozon in der bodennahen Luftschicht.

Chemische Messungen des atmosphärischen Ozons in verschiedenen Höhen über dem Erdboden zeigen bei mäßig bewegter Luft einen umso ausgeprägteren Tagesgang, je näher am Boden die Messung erfolgt. Man erkennt daraus einerseits die rasche Zerstörung des Ozons an der Vegetation und gewinnt andererseits unmittelbare Daten über den Luftaustausch in der Grenzschicht. Vergleichsmessungen in Arosa (1900 m Höhe) und in Tübingen zeigen anschaulich den Einfluß der mit Gradientwinden verknüpften Turbulenz und der Thermik. Die letztere reicht im Sommer aus, um nachmittags in Tübingen und Arosa gleiche Ozonkonzentration herbeizuführen. Man sieht daraus, daß der Ozongehalt der Luft sehr stark vom Wetter, von der Form der Erdoberfläche und natürlich von der Höhe über dem Erdboden abhängig ist. In einem Bild wurde der Ozonverlauf während mehrerer Tage gezeigt.

19) G. Eckart, St. Prix/S.e.O.:

Reflexionen in geschichteten Medien unter besonderer Berücksichtigung der Troposphäre.

Reflexionen elektrischer Wellen in der Tropospäre rühren zwar in vielen Fällen von Wassertropfen her, sie können aber auch von einer Feinstruktur der Schichtung verursacht werden, die sich den oft zu trägen meteorologischen Instrumenten entzieht. Eine etwa vorhandene Feinstruktur der Temperatur-Druck-Feuchtigkeitsschichtung beeinflußt elektrische und akustische Wellen in verschiedener Weise. Es wurden Vergleiche zwischen den beiden Wellentypen angestellt, Formeln zur Berechnung der Reflexion angegeben, die sich Approved For Release 2003/10/16: CIA-RDP80-00926A004100160001-0

Approved For Release 2003/10/16 : CIA-RDP80-00926A004100160001-0

auf Arbeiten von Schelkunoff und Bremmer stützen, sowie auf Schwierigkeiten hingewiesen, die sich der experimentellen Analyse der Feinstruktur mittels Impuls-Echos entgegenstellen.

20) W. Meißner, F. Schmeißner und H. Meißner, Herrsching/Obb.:

Neue Messungen im Uebergangsgebiet zur Supraleitung.

Auf der Erlanger Tagung der Physikalischen Gesellschaft in Bayern wurde bereits über eingehende Messungen über den paramagnetischen Effenkt im Uebergangsgebiet zur Supraleitung berichtet, der bei Abkühlung vor Eintritt des Verdrängungseffektes beobachtet wird, sofern der in einem longitudinalen magnetischen Feld befindliche Supraleiter gleichzeitig von einem starken Gleichstrom durchflossen wird, dessen Stromstärke einen bestimmten Mindestwert übersteigt.

Während bei diesen Messungen die Feldverstärkung ballistisch gemessen wurde, ist jetzt zur fluxmetrischen Registrierung übergegangen worden. Auf diese Weise konnte gezeigt werden, daß die Feldverstärkung bei konstant gehaltenen Werten von Belastungsstrom, äußerem Feld und Temperatur sich beliebig lange aufrecht erhalten läßt, also nicht in den plötzlichen Uebergang des Volumen- zum Oberflächenstrom gebunden ist. Ferner wurde ermittelt, daß bei nicht ganz reinem polykristallinem Zinn, bei dem ohne Belastungsstrom etwa 50 % des Feldes einfrieren, bei Ueberlagerung eines Belastungsstromstromes die Feldverstärkung ebenfalls auftritt, und daß auch von dem zusätzlichen Fluß ein entsprechender Teil einfriert.

Die theoretischen Deutungsversuche ergeben um mehrere Zehnerpotenzen zu niedrige Feldänderungen, sodaß durch die Größe der Feldverstärkung (bis zu 10-facher Verstärkung) die Annahme nahegelegt wird, daß der Spin der Elektronen die Feldverstärkung hervorbringt.

21) W. Heywang, Heidenheim/Brenz:

<u>Ueber den Charakter der oberen Umwandlung bei BaTiO</u>3.

Sowohl das Hystereseverhalten in der Umgebung des oberen Umwandlungspunktes als auch seine Feld- und Druckabhängigkeit lassen

Approved For Release 2003/10/16: CIA-RDP80-00926A004100160001-0

sich bei BaTiO3-Eindomänenkristallen nur aus einer Umwandlung erster Ordnung einheitlich deuten. Doch können besonders bei polykristallinem Material Schwankungserscheinungen die geringe latente Wärme so verwischen, daß eine eindeutige Erscheinung über die Ordnung der Umwandlung und eine entsprechende Entscheidung unmöglich wird.

#### 22) W. Franz, Münster:

Theoretische Bedeutung der Richtungsabhängigkeit der elektrischen Durchschlagsfeldstärke von Kristallen.

Da die derzeitigen Messungen noch nicht erlauben, mittels der Temperaturabhängigkeit zwischen den verschiedenen Theorien des rein elektrischen Durchschlags zu unterscheiden, wurde versucht, die Abhängigkeit der Feldstärke von der kristallographischen Orientierung der Probe heranzuziehen. Bei den Alkalihalogeniden wird experimentell keine Abhängigkeit beobachtet. Nach der Stoßionisationstheorie ergibt sich für kubische Kristalle bei tiefen Temperaturen (bis rund 100°K) eine Abhängigkeit von 10 % und mehr, welche jedoch bei höheren Temperaturen durch den häufigen Richtungswechsel der Elektronen völlig verwischt wird. Man sollte daher bei tiefsten Temperaturen nach der Richtungsabhängigkeit der Durchschlagsfeldstärken suchen, um einerseits die Stoßionisationstheorie zu prüfen, und andererseits Aufschlüsse über Lage und Gestalt der Energieflächen der Elektronen zu gewinnen.

Nach der Feldemissionstheorie ergibt sich eine Richtungsabhängigkeit von 20 %, wenn nur die Uebergänge in die zweite Brillouin-Zone berücksichtigt werden. Durch die Uebergänge in die höheren Zonen wird die Abhängigkeit sehr vermindert. Die Untersuchungen über diesen Punkt sind jedoch noch nicht abgeschlossen.

23) H. Stratz, Stuttgart:

Inwie weit dürfen Valenz-Elektronen in Gittern als freies Elektronengas angesehen werden.

In den Metallen der ersten Spalte verhalten sich erfahrungsgemäß

die Leitungselektronen nahezu als frei, trotz der zweifellos starken periodischen Schwankung des Potentials. Es wurde die Frage erörtert, unter welchen Bedingungen die Rumpfpotentiale quasifreie
Elektronenzustände erlauben. Es konnte gezeigt werden, daß bei bestimmten Abmessungen der Rümpfe die Potentialmulden derselben einfach abgeschnitten werden dürfen, sodaß die Schrödinger-Gleichung
mit einem einfachen Ersatzpotential gelöst werden kann, ohne den
interessierenden Teil des Energiespektrums wesentlich zu verfälschen.

#### 24) H. Käufer, München:

Bestimmung von Eigenschaften des Hochpolymeren-Moleküls auf Grund von Schubmessungen an monomolekularen Kunstharzschichten auf Wasser.

Ein großer Teil der hochpolymeren Moleküle spreitet, das heisst, die Loleküle breiten sich aus, wenn man sie in geeigneter Mengo in einem leicht flüchtigen Lösungsmittel auf eine reine Wasseroberfläche bringt, und wenn sie polar wirkende Gruppen enthalten. Sie müssen in so geringer Konzentration gelöst sein, daß keine Störung der Makromoleküle stattfindet. Dann bilden sie eine mehr oder weniger zusammenhängende monomolekulare Schicht.

Der zweidimensionale Druck am Rande einer solchen Schicht, auch Schub genannt, wird in Abhängigkeit von der jeweils von der Schicht eingenommenen Fläche gemessen. Zu den Messungen wurden Polyvinylacetate verwendet. Als Messgerät diente ein Schubmesser nach Trurnit, bei dem neben einigen anderen Vereinfachungen als Dichtungen statt der trägen Platinblättchen auf dem Wasser aufliegende Haare benutzt wurden.

An Hand von Schub-Flächenkurven wurde gezeigt, daß sich weder die einzelnen Moleküle noch Molekülgruppen aufrichten. Die auf dem Wasser liegenden Makromoleküle stoßen aber schon bei noch reichlich vorhandener freier Wasseroberfläche zwischen den Molekülen an manchen Stellen zusammen und erhöhen damit den Schub im gasförmigen Gebiet mit zunehmenden Polymerisationsgrad. Die Verschiebung der Schubflächenkurven in Abhängigkeit vom Polymerisationsgrad macht eine empirische Messung des Polymerisationsgrades möglich. Die

beigegebene Palmitinsäure wirkt gegenüber den Polyvinylacetat-Molekülen als S-chmiermittel und hat eine starke Erniedrigung des Schubes zur Folge.

Mißt man bei kleinsten Schüben nach der Methode von Bull durch Anwendung der Gleichung für ein zweidimensionales Gas, in der die gegenseitige Anziehung der Moleküle nicht berücksichtigt ist, das Molekulargewicht, so erhält man Werte, die mit zunehmendem Polymerisationsgrad immer mehr abweichen von den Werten, die man durch Viskositätsmessungen bekommt. Diese Abweichungen hängen wohl von der Tatsache ab, daß die Polyvinylacetate kein einheitliches Molekulargewicht haben. Vieleicht ist es möglich, durch die beiden verschiedenen Molekulargewichte Aufschlüsse über die Molekulargewichtsverteilung zu erhalten.

## Kritische Betrachtung.

An dieser Stelle möchte ich meine persönlichen Eindrücke wiedergeben, die ich während der Tagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaften bekommen habe. Auch erlaube ich mir ein Urteil von meinem Standpunkt aus über den von mir besuchten Teil der Tagung zu geben. Da ich zum dritten Mal eine Physiker-Tagung besucht habe, möchte ich einige Vergleiche mit früheren Tagungen anstellen.

Ganz allgemein kann festgestellt werden, daß der organisatorische Teil der Tagung in jeder Weise funktioniert hat. Dies betrifft die Vortragsfolge, die Räumlichkeiten und auch die Unterbringung der Tagungsteilnehmer. Erwähnenswert war der gut ausgestattete Saal für die Vormittags-Veranstaltungen, der von der Stadt Karlsruhe zur Verfügung gestellt worden war. Die vier Hörsäle der Technischen Hochschule, in denen die wissenschaftlichen Fachsitzungen durchgeführt wurden, waren im Zuge des Wiederaufbaues der Hochschule neu hergerichtet worden und zeigten mehrere technische Neuerungen bezüglich der Beleuchtung und der Bewegung der Wandtafeln.

Das Tagungsbüro konnte nur über einfache organisatorische Fragen Aushunft geben. Etwas speziellere Angaben über die vortragenden Herren waren nicht zu erhalten, wie dies während der früheren Physikertagungen durchaus der Fall war. Auch konnte während der Tagung nicht in Erfahrung gebracht werden, wer den Vorsitz zu den Vorträgen und den Referaten an den einzelnen Tagen führte. Allgemein wurde das beanstandet, da die Vortragsleiter nicht immer bekannte Persönlichkeiten waren.

Während der Vormittagsstunden wurden nur zusammenfassende Vorträge gehalten. Es bot sich so die Gelegenheit, in großen Zügen einen Ueberblick über einzelne physikalische Fachgebiete zu erhalten. Im Vergleich zu den früheren Tagungen war das eine hervorzuhebende Neuerung, die von den Tagungsteilnehmern lebhaft begrüßt wurde. Bemerkenswert erscheinen die vier Vorträge über das Gebiet der Polymere (im Programm waren drei Vorträge angekündigt). Gewiß ist dieses Gebiet heute von großer Bedeutung, aber ein einzelner etwas umfangreicherer Vortrag über Polymere hätte vielleicht genügt, um auch noch das eine oder andere Gebiet aus der Physik behandeln zu können. – Ich hatte den Eindruck, daß zu viele zusammenfassende Vorträge gehalten wurden, bei denen sich die Vortragenden teilweise doch schon wieder zu sehr spezialisierten. Eine an jeden Vortrag

anschliessende Diskussion wäre vielleicht für einen großen Teil der Zuhörer sehr hutzbringend gewesen, denn es blieben nach meiner Ansicht viele Fragen nach jedem Vortrag offen. Auch müssten in viel stärkerem Maß die Spezialreferate an den Nachmittagen auf die zusammenfassenden Vorträge Bezug nehmen.

Aus der Teilnehmerzahl - es waren beinahe 800 Physiker erschienen - erkennt man, daß sich diese Tagung zunehmender Beliebtheit erfreut, zumal da im Vergleich zu der vorjährigen Zusammenkunft etwa 200 Herren mehr gekommen waren. Neben den bekannten Physikern sah man sehr viele Teilnehmer, die auch schon vor einem Jahr zur Tagung erschienen waren.

In der Mitgliederversammlung wurde die Bildung von Fachgruppen erwähnt. Wie ich in Erfahrung gebracht habe, sind schon einige Fachgruppen, wohl mach dem Vorbild des Vereines Deutscher Ingenieure, gegründet worden. Sie sollen unter anderem mit den entsprechenden Fachgruppen des Auslandes in Verbindung treten, um Forschungsergebnisse auf den speziellen Gebieten auszutauschen. Später sollen sich diese Gruppen während der Physiker-Tagung zu besonderen Vortragsveranstaltungen und Diskussionen zusammenfinden. Dieser Vorschlag, der vom jetzigen Verbandsvorsitzenden gemacht wurde, ist durchaus von großer Bedeutung, denn auf diese Weise wird eine Zusammenarbeit der Physiker auf internationaler Basis gefördert werden.

Einige Prospekte über Fachbücher.

Approved For Release 2003/10/16: CIA-RDP80-00926A004100160001-0

Zur Physiker-Tagung Karlsruhe 1951